

Aus der Medizinischen Universitätspoliklinik Basel – Direktor: Prof. Dr. O. Gsell

Mortalität in Beziehung zum Rauchen
9 Jahre Beobachtungen bei Ärzten in der Schweiz

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von
MATTHIAS STROBEL
von Basel

1965

Basel 1966
Druck von Schwabe & Co., Basel



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Medizinischen Universitätspoliklinik Basel – Direktor: Prof. Dr. O. Gsell

Mortalität in Beziehung zum Rauchen
9 Jahre Beobachtungen bei Ärzten in der Schweiz

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von

MATTHIAS STROBEL

von Basel

Basel 1966

Druck von Schwabe & Co., Basel

Von der Medizinischen Fakultät Basel genehmigt auf Antrag
von Prof. Dr. *O. Gsell*

Tag der Promotion: 4. Mai 1965



I.

Unsere Kenntnisse über die Beziehungen zwischen *Tabakkonsum und Todesursachen* sind in den letzten Jahren durch zahlreiche *prospektive Untersuchungen* wesentlich erweitert worden [6, 10, 12, 14, 25, 26]. Eine solche Untersuchung wird in der Weise durchgeführt, daß zu Beginn die Raucher-gewohnheiten einer bestimmten Bevölkerungsgruppe in einer Umfrage ermittelt und einige Jahre später die inzwischen registrierten Todesfälle, vor allem aber auch die einzelnen Todesursachen in Beziehung zum angegebenen Tabakkonsum gesetzt werden. Durch die Möglichkeit der genauen Berechnung der Todesrate – an Stelle der Schätzungen in den früheren retrospektiven Studien – konnten die quantitativen Aspekte der Relationen Todesursachen/Tabakkonsum näher abgeklärt werden.

Im Gegensatz zu den großangelegten «forward studies» gewinnen kleinere Erhebungen nur dann einen Aussagewert, wenn sie bei einzelnen Berufsständen oder Wohngemeinschaften mit ähnlichem Risiko durchgeführt wurden. Eine weitere Voraussetzung sind hinreichend genaue Angaben, wie sie z. B. von Ärzten erwartet werden können.

Bisher wurden bei der Ärzteschaft zwei solche *prospektiven Untersuchungen* durchgeführt von Doll und Hill [10a, b] in England in den Jahren 1951–1956 und nun nochmals 1961, d. h. mit Bewertung nach 53 Monaten bzw. 10 Jahren, sowie von Snegireff und Lombard [44] zwischen 1955 und 1960 bei Ärzten aus Massachusetts, mit Bewertung nach 5 Jahren.

Hier wird nun eine dritte Untersuchung 9 Jahre nach Durchführung der Befragung der schweizerischen Ärzteschaft mitgeteilt. Die Fragebogen wurden

im Februar 1955 ausgesandt, die Auswertung der Umfrage 1956 von *Gsell* publiziert [19].

Die folgenden Angaben sind praktisch unverändert aus der Arbeit von *Gsell* übernommen. Im damals versandten Fragebogen lauteten die zu beantwortenden Fragen folgendermaßen:

Ich rauche	nicht				
	regelmäßig		Lebensjahr		
	evtl. nicht mehr seit dem		Lebensjahr		
Ich rauche	pro Tag:	Zigaretten	Zigarren	Stumpen	Pfeifen
	und zwar:				
	a) maximal (während eines Jahres oder mehr)				
	b) jetzt				
Ich inhaliere:		nicht	leicht		tief
Ich brauche Filter:		ja	zeitweise		nein
Ich rauche die Zigaretten bis:	halb		dreiviertel		zum Endstück
Ich bemerkte bei mir gesundheitliche Schädigungen:		nein			ja (welche?)
Besondere Bemerkungen:					

Die Unterteilung in Raucherkategorien erfolgte nach dem international anerkannten Vorschlag von *Wynder*, der 1950 von *Gsell* vereinfacht wurde [18, 48]:

Kat. 0: Nichtraucher, weniger als 365 Zigaretten im Jahr, d. h. durchschnittlich weniger als 1 Zigarette pro Tag
 Kat. I: leichte Raucher, 1–9 Zigaretten pro Tag
 Kat. II: mäßig starke Raucher, 10–19 Zigaretten pro Tag
 Kat. III: starke Raucher, 20–34 Zigaretten pro Tag
 Kat. IV: sehr starke Raucher, über 35 Zigaretten pro Tag.

Die Raucherbewertung erfolgte in Zigaretteneinheiten auf folgender Basis:

1 Zigarette	=	1 g Tabak
1 Zigarre	=	5 Zigaretten
1 Stumpen	=	4 Zigaretten
1 Pfeife Tabak	=	2,5 Zigaretten

Von den an 4728 Ärzte und Ärztinnen gesandten Fragebogen wurden 4110 zurückgeschickt, d. h. 86,9%. Von den 4332 befragten Männern konnten die Fragebogen von 3749 (86,5%) Personen verwertet werden.

Für die vorliegende Arbeit haben wir die Angaben über den maximalen Tages-tabakkonsum über Jahre verwendet. Bei einem Genußmittel wie dem Tabak wird ein eher zu niedriger Verbrauch angegeben. Wir glauben durch die Berücksichtigung des maximalen Tabakkonsums zum mindesten diese Fehlerquelle teilweise ausgeschaltet zu haben.

Von den 3749 Ärzten sind innert 9 Jahren bis zum 31. Dez. 1963 496 Personen gestorben. Bei den 359 Ärztinnen haben wir im gleichen Zeitraum 1955 bis 1963 29 Todesfälle registriert. Letztere Zahl ist zu klein, um statistisch weiter ausgewertet werden zu können, und wird deshalb hier nicht verwendet.

In Tabelle 1 haben wir die 496 Todesfälle von Männern nach der Intensität des Rauchens aufgeteilt (97 Nichtraucher und 399 Raucher). Die Zahl der 97 verstorbenen Nichtraucher setzt sich aus 74 Todesfällen von sogenannten Nie-Rauchern und 23 gestorbenen Gelegenheitsrauchern (durchschnittlich weniger als 1 Zigarette pro Tag) zusammen. Aus Tabelle 2 geht die Art

Tabelle 1
Intensität des Rauchens bei Ärzten

	Von den 496 verstorbenen Ärzten waren		1955 ergab sich folg. Verteilung der 3749 Ärzte	
		%		%
Kat. 0: Nichtraucher	97	19,6	806	21,5
Kat. I: leichte Raucher ...	118	23,8	873	23,3
Kat. II: mäßige Raucher ...	116	23,4	868	23,2
Kat. III: starke Raucher	125	25,2	965	25,7
Kat. IV: sehr starke Raucher	40	8,0	237	6,3
Alle Raucher	399	80,4	2943	78,5

Tabelle 2
Art des Rauchens bei Ärzten

	Todesfälle bis zum 31. Dez. 1963		Verteilung 1955
	%	absolute Zahlen	%
Zigaretten	46,6	(186)	60,5
Zigarren, Stumpen ...	17,6	(70)	8,6
Pfeife	5,5	(22)	24,5
Gemischtraucher	30,3	(121)	24,5
Von den Gemischtrauchern konsumierten:			
Zigaretten und andere Tabaksorten	23,3	(93)	18,7
Zigarren und Pfeife ..	7,0	(28)	5,8

Tabelle 3
Altersverteilung und Kategorienzugehörigkeit der verstorbenen Ärzte

Alter	35-54	55-64	65-74	> 75	Total
Kat. 0	14	17	25	41	97
Kat. I	4	22	34	58	118
Kat. II	8	24	31	53	116
Kat. III	23	32	32	38	125
Kat. IV	5	12	14	9	40
Subtotal alle Raucher	40	90	111	158	399
Total	54	107	136	199	496

Personenjahre	Total	Subtotal				35-54		
Nichtraucher	6869	6869				3497		
		I	II	III	IV	I	II	III
Zigaretten	13746	3617	3940	5323	866	2186	2321	3591
Gemischtraucher (Zigaretten u. anderes)	5369	1778	1500	1546	545	993	802	798
Zigarren, Pfeifen	4587	1821	1531	769	466	836	572	265
Subtotal								
Alle Raucher	23702	7216	6971	7638	1877	4015	3695	4654
				23702				13195
Total	30571			30571				16692

des konsumierten Tabaks bei den 399 verstorbenen Rauchern hervor. Zum Vergleich haben wir jeweils die 1955 gefundenen Zahlen aufgeführt.

Aus der Ähnlichkeit der prozentualen Verteilung in Tabelle 1 darf aber nicht etwa der Schluß gezogen werden, daß die Raucher nur unwesentlich mehr gefährdet seien als die Nichtraucher. Auch die auffallenden Unterschiede in Tabelle 2 (der Anteil verstorbener Zigarrenraucher ist gegenüber 1955 doppelt so groß und auch die Zahl verstorbener Gemischtraucher leicht erhöht) dürfen vorerst nicht im Sinne höherer Mortalität dieser Raucher gegenüber den Zigarettenrauchern verwertet werden.

Zur Beurteilung ist es notwendig, die Altersunterschiede bei den Raucher-
gewohnheiten zu berücksichtigen. So konnte *Gsell* für unsere Untersuchungen zeigen, daß die Zahl der starken Raucher im Verlaufe des Alterns keineswegs konstant ist, sondern nach über 65 Jahren steil abfällt. Der Anteil der Nichtraucher in den einzelnen Altersgruppen steigt mit zunehmendem Alter auf den doppelten Wert an. Bei der Art des Tabakkonsums ist festzustellen, daß die jüngeren Personen vorwiegend reine Zigarettenraucher sind, gegen die oberen Altersgruppen zu aber die Zahl der Zigarren- und Gemischtraucher deutlich größer wird. Ähnliche Befunde ergeben sich aus den übrigen Erhebungen. Aus dem Gesagten läßt sich leicht ableiten, daß die Todesfälle in jeder einzelnen Altersgruppe gesondert betrachtet werden müssen.

Die Zahl der zwischen 35 und 55 Jahren verstorbenen Ärzte (s. Tab. 3) ist allerdings zu klein, um mit Aussicht auf verwertbare Ergebnisse weiter unterteilt werden zu können. Ein wesentlicher Fehler dieses Vorgehen wird dadurch vermieden, daß in diesen Altersstufen die Raucher-
gewohnheiten annähernd konstant bleiben und zudem die Altersverteilung der Personen in den einzelnen Kategorien zwischen 35 und 55 Jahren parallel verläuft. Bei über 75 Jahren ist die Zahl der Todesfälle zwar erwartungsgemäß hoch, die Zahl der Befragten dieser Altersklassen begreiflicherweise klein, so daß auch hier eine weitere Unterteilung weggelassen wurde.

55-64				65-74				>75			
1921				918				533			
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
683	946	1086	295	519	461	540	108	229	212	106	26
346	385	368	158	258	224	220	81	181	89	160	51
469	464	174	137	325	270	187	125	191	225	143	65
1498	1795	1628	590	1102	955	947	314	601	526	409	142
		5511				3318				1678	
		7432				4236				2211	

Wie üblich haben wir im folgenden die Todesraten der einzelnen Altersgruppen («*altersspezifische Todesraten*») auf Grund der Personenjahre berechnet. Unter *Personenjahre* versteht man die für die einzelnen Altersgruppen in Jahren angegebene «*Risiko-Expositionszeit*» («*years of exposure to risk*»). Es sind die Personenjahre also die Jahre, die von sämtlichen lebenden Personen in der entsprechenden Altersgruppe verbracht wurden. Sie sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Die Personenjahre wurden nach der von *Doll und Hill* [10b] ausführlich beschriebenen Methode wie folgt berechnet (Tab. 5): Die Zahl der lebenden Männer in dieser Untergruppe betrug z. B. am 31. Dez. 1955 277, am 31. Dez. 1956 war sie 271. Zum Ausgleich der altersmäßigen «*Zu- und Abwanderung*» aus dieser Gruppe sowie der während des Jahres eingetretenen Todesfälle wird das arithmetische Mittel aus diesen beiden Zahlen errechnet. Während des Jahres 1956 lebten also durchschnittlich 274 Personen in dieser Gruppe. Entsprechend wurde die Zahl der während der folgenden Jahre in dieser Altersgruppe lebenden Personen ermittelt. In den ersten 9 Monaten der Untersuchung 9 Jahre später lebten 280 Personen, auf ein Jahr umgerechnet ergibt sich die Zahl von 210 Personenjahren. Die Addition sämtlicher 9 so gefundenen Zahlen ergibt nun die Gesamtzahl der Personenjahre in dieser Altersklasse bzw. Untergruppe. Um eine größere Sicherheit zu gewährleisten, wurden die Totalzahlen nicht durch Addition, sondern ebenfalls nach diesem Vorgehen ermittelt, so daß geringgradige Unterschiede ausgeglichen werden konnten (5-10 Personenjahre). Die altersspezifischen Todesraten werden durch Division der absoluten Zahlen durch die Anzahl der Personenjahre in der entsprechenden Altersklasse bzw. Untergruppe erhalten. Sie gelten im folgenden (ohne nähere Angaben) jeweils für 1000 Personenjahre.

Wegen der Unterschiede in der Altersverteilung der Nichtraucher, der leichten und der schweren Raucher ist es nur möglich, die altersspezifischen Todesraten miteinander zu vergleichen. Weiter läßt auch der unterschiedliche Altersaufbau der in den verschiedenen Studien erfaßten Personen nur einen Vergleich der altersspezifischen Todesraten zu. Einen Ausweg

Tabelle 5
Beispiel zur Berechnung der Personenjahre

Altersgruppe 35-54		
Kat. I: Zigarettenraucher		
Anzahl Männer lebend am		Personenjahre arithmetisches Mittel
1. 3. 55	283	210 ($\times 9/12$)
31. 12. 55	277	
		274
31. 12. 56	271	267
		262
31. 12. 57	263	256
		247
31. 12. 58	261	232
		222
31. 12. 59	251	216
		214
31. 12. 60	245	
31. 12. 61	226	
31. 12. 62	218	
31. 12. 63	214	
Total		2186

bilden nun die in «Smoking and Health» [40] S. 84 ausgezeichnet beschriebenen Methoden zur Ausschaltung dieses störenden Einflusses. Wir selbst haben hier das von *Hammond* und *Horn* [25] angegebene Vorgehen der Ermittlung der «mortality ratio» gewählt, vor allem um mit unseren kleineren Zahlen mit geringerem Aussagewert als in den großen prospektiven Erhebungen einen besseren Vergleich zu ermöglichen. Die «mortality ratio» stellt eine über die Altersgruppen «summierte» relative Todesrate dar, indem der Wert für die Nichtraucher definitionsgemäß immer 1,0 beträgt. Sie wird nach folgender Formel errechnet:

x_1 = Anzahl verstorbener Nichtraucher einer bestimmten Altersgruppe

y_1 = Anzahl verstorbener Raucher von einer oder von mehreren Kategorien der entsprechenden Altersgruppe

λ = Verhältniszahl der Personenjahre der Raucher zu der der Nichtraucher der gleichen Altersgruppe.

Es ist:

$$\frac{\text{Personenjahre der Raucher}}{\text{Personenjahre der Nichtraucher}} \cdot x_1 = \lambda x_1$$

wobei λx_i die «erwartete Zahl» der Todesfälle der entsprechenden Gruppe darstellt. Es sind also die erwarteten Todesfälle, diejenigen, die eingetreten wären, wenn die Raucher mit der genau gleich großen Todesrate wie die Nichtraucher gestorben wären.

Wenn nun $\lambda x_{1,2,\dots}$ und $y_{1,2,\dots}$ bei einer größtmöglichen Konstanz von λ über die Altersgruppen ($1,2,\dots$) summiert werden, dann ist «mortality ratio» = $R = \frac{\sum y}{\sum \lambda x}$.

Später, im speziellen Teil, werden wir noch auf die Methode zur Ermittlung der sogenannten «altersstandardisierten Todesraten» eingehen. Erwähnt sei, daß unsere für alle Altersgruppen, besonders aber für die zwischen 55–64 und 65–74 Jahren verstorbenen Personen, ermittelten Werte der «mortality ratio» gegenüber den anderen Werten nur sehr kleine und zu vernachlässigende Unterschiede zeigen.

Zur Berechnung der Wahrscheinlichkeiten haben wir entsprechend dem Vorgehen von *Doll und Hill* die χ^2 -Verteilung gewählt [47].

Wenn wir von der Annahme ausgehen, daß die Nichtraucher die gleiche Mortalität wie die Raucher aufweisen sollten, so kann auf Grund der Todesrate für alle Personen durch Multiplikation mit der entsprechenden Zahl von Personenjahren einer oder mehrerer Kategorien die Vergleichsverteilung altersspezifisch, d. h. für jede Altersgruppe gesondert, berechnet werden. Die Addition der entsprechenden so gewonnenen Zahlen ergibt dann den für die Berechnung von χ^2 nach der Formel von *Pearson* benötigten Wert. Mutatis mutandis wurde dieses Vorgehen auch bei den übrigen zu besprechenden Fragen angewandt. Um in dem recht großen Zahlenmaterial keine Verwirrung zu stiften, haben wir diese Zahlen nicht auch noch aufgeführt.

Im folgenden werden nun die einzelnen Fragen der Relation zwischen Gesamtzahl der Todesfälle und Tabakkonsum näher untersucht.

a) Die Menge des Tabakkonsums

Die «mortality ratio» für alle 399 verstorbenen Raucher beträgt 1,25, d. h. die Mortalität der Raucher ist gegenüber den Nichtrauchern um 25% erhöht. Parallel zur Intensität des Rauchens ergibt sich ein Anstieg der «mortality ratio» von 1,09 bei den leichten Rauchern (Kat. I) über 1,19 und 1,39 bei den Rauchern der Kat. II und III, bis zu 1,44 bei den stärksten Rauchern (Kat. IV). Der Unterschied der Mortalität der starken Raucher (Kat. III + IV) zu der Sterblichkeit der Nichtraucher ist statistisch signifikant ($p < 0,001$, $\chi^2 = 13,01$, $n = 1$).

Diese Totalwerte, die für die Todesfälle jedes Alters gelten, stimmen nun aber nicht notwendigerweise mit den Verhältnissen in den einzelnen Altersgruppen überein, die aus Tabelle 6 an Hand der altersspezifischen Todesraten hervorgehen. Die starken Raucher zeigen zwischen 35 und 75 Jahren eindeutig höhere Todesraten als die Nichtraucher, während die Sterblichkeitsziffern der leichten und mäßig starken Raucher erst oberhalb der Grenze von 55 Jahren über der der Nichtraucher liegen. Bei über 75 Jahren ist die Mortalität der leichten Raucher höher als die der schweren Raucher, ein Befund, der sich mit den Feststellungen von *Hammond* [28] deckt und durch das frühere Sterben der starken Raucher erklärt werden kann. Allzu große Bedeutung ist aber der gegenüber Nichtrauchern höheren Mortalität, be-

Tabelle 6
Todesraten in Beziehung zur Menge des Tabakkonsums
(Todesraten/1000 Personenjahre)*

Altersgruppen (Jahre)	35-54	55-64	65-74	75 u. mehr
Nichtraucher ..	4,0 (14)	8,8 (17)	27,2 (25)	76,9 (41)
Leichte Raucher	1,5 (12)	13,9 (46)	31,1 (65)	98,5 (111)
Kat. I	1,0 (4)	14,6 (22)	30,8 (34)	96,5 (58)
Kat. II	2,1 (8)	13,3 (24)	31,4 (31)	100,7 (53)
Starke Raucher	5,1 (28)	19,8 (44)	36,5 (46)	85,9 (47)
Kat. III	4,9 (23)	19,6 (32)	33,6 (32)	92,9 (38)
Kat. IV	6,0 (5)	20,3 (12)	44,5 (14)	63,3 (9)
Alle Raucher ..	3,0 (40)	16,3 (90)	33,3 (111)	94,1 (158)

* Absolute Zahlen in Klammern.

sonders der leichten Raucher, wegen der normalerweise in diesem Alter zu erwartenden Todesfälle nicht beizumessen. Konstante und somit vergleichbare Relationen der Mortalität der starken bzw. leichten Raucher zu der Sterblichkeit der Nichtraucher finden wir nur in den Altersgruppen 55-64 und 65-74 Jahre.

An einem Beispiel möchten wir dies kurz erläutern: die «mortality ratio» für alle zwischen 35 und 75 Jahren verstorbenen leichten bzw. mäßig starken Raucher (Kat. I bzw. II: 1,01 bzw. 1,11) läßt eine gegenüber den Nichtrauchern nur geringgradig erhöhte Gefährdung vermuten. Tatsächlich sind aber die Todesraten der Raucher der Kategorien I und II zwischen 55 und 74 Jahren eindeutig höher als die der Nichtraucher, werden aber durch die tieferen Werte für die unter 54 Jahren verstorbenen Personen ausgeglichen. Nur für die starken Raucher zeigt die Berechnung der «mortality ratio» für die zwischen 35 und 75 Jahren verstorbenen Ärzte die wahren Verhältnisse an (Kat. III bzw. IV: 1,48 bzw. 1,82). Die Feststellung der in diesen beiden Altersgruppen vergleichbaren Todesraten ist nun vor allem für die in der Folge zu besprechenden Fragen von Bedeutung, da wir dort immer wieder auch die Intensität des Rauchens mitzuberücksichtigen haben.

Für die in diesen beiden Altersklassen (55-64 und 65-74) verstorbenen Ärzte ergibt sich bei der Berechnung der «mortality ratio» ein signifikanter Anstieg ($p < 0,025$, $\chi^2 = 9,46$, $n = 3$) der Mortalität bis auf einen gegenüber den Nichtrauchern beinahe doppelt so hohen Wert bei den stärksten Rauchern (Abb. 1). Die starken Raucher zeigen eine $1\frac{1}{2}$ mal so große Sterblichkeit wie die Nichtraucher. Bei den leichten und mäßig starken Rauchern beträgt die Zunahme der Todesfälle gegenüber den Nichtrauchern 30%.

Betrachten wir nun noch die Gesamtzahl der Todesfälle infolge Herzinfarkt, Lungenemphysem, Bronchial- und Larynxkarzinom in diesen einzelnen Altersgruppen, so lassen sie die erwähnten Befunde weitgehend bestätigen (Tab. 7).

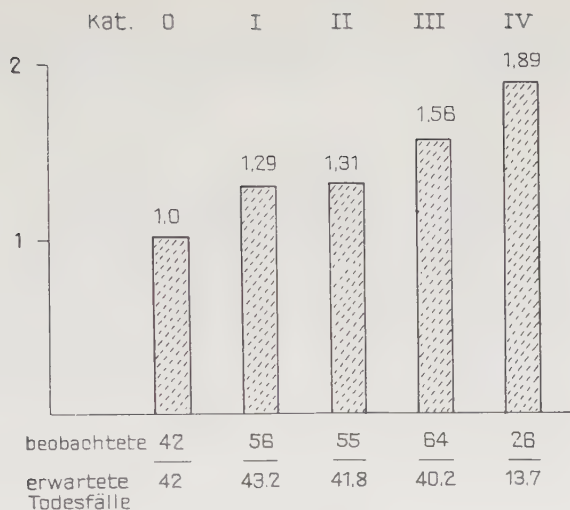


Abb. 1. Menge des Tabakkonsums. «Mortality ratio» der Altersgruppen 55-74.

Zusätzlich sehen wir, daß die Gefährdung der starken Raucher zwischen 35 und 75 Jahren wirklich konstant bleibt, dann aber steil abfällt. Daß der hohe Wert der «mortality ratio» (= 2.85) für die zwischen 35 und 55 Jahren durch Herzinfarkt, Lungenemphysem, Bronchial- und Larynxkarzinom verstorbenen starken Raucher in der Gesamttodesrate («mortality ratio»=1.27) nicht genügend zum Ausdruck kommt, ist auf den Umstand zurückzuführen, daß hier in nur 30% (9 von 28) aller Todesfälle einer dieser «related causes» angegeben wurde, in den Altersgruppen 55-74 Jahre aber in 50% (44 von 90). Bei über 75 Jahren sind es dann nur noch 15% (7 von 47). Für die leichten Raucher betragen die entsprechenden Zahlen: 35-55 Jahre: 25% (3 von 12), 55-74 Jahre 36% (37 von 101) und über 75 Jahre: 23% (26 von 111).

In Tabelle 8 haben wir endlich unsere Resultate für alle Todesfälle der angegebenen Altersgruppen mit den Werten von *Hammond* und *Horn* [25] sowie von *Doll* und *Hill* [10c] verglichen und auch die Angaben von *Snegireff* und *Lombard* [44] hinzugefügt. Die bei der Ärzteschaft von Massachusetts gewonnenen Werte (sie wurden von uns zu Vergleichszwecken umgerechnet)

Tabelle 7

«Mortality ratio» bei Herzinfarkt, Lungenemphysem, Bronchialkarzinom und Larynxkarzinom nach Altersgruppen und Intensität des Rauchens (Nichtraucher = 1.0); in Klammern die Werte für alle Todesfälle

Altersgruppen	35-54	55-74	mehr als 75 Jahre
Kategorie I und II	0.68 (0.39)	1.65 (1.30)	1.83 (1.28)
Kategorie III und IV	2.85! (1.27)	2.56! (1.67)	1.32 (1.11)

Tabelle 8
«Mortality ratio» in Abhängigkeit von der Menge des Tabakkonsums

Autoren	Anzahl	Beobach- tungszeit	Anzahl der Todesfälle	Nicht- raucher	Zigaretteneinheiten									
					1	5	10	15	20	25	30	35	40	
Hammond, Horn 1958, USA*	187 783	44 Monate 50-70j.	11 870	1,0		1,34		1,70			1,96		2,23	
Stegireff, Lombard 1962, Massachusetts	3 981	60 Monate > 30j.	234	1,0					1,11					
Doll, Hill 1964, England*	34 445	120 Monate > 35j.	4 597	1,0		1,20			1,28			1,63		
Gsell, Strobel 1964, Schweiz	3 749	105 Monate > 35j. 55-74j.	496	1,0		1,09		1,19		1,39		1,44		
			243	1,0		1,29		1,31		1,56		1,89		

* Nur Werte der Zigarettenraucher verwendet.

gelten für sämtliche Raucherkategorien und alle Altersgruppen, so daß die Unterschiede, die sich bei den übrigen Erhebungen ergeben, hier wahrscheinlich verwischt werden.

b) Die Art des gerauchten Tabaks

In den großen prospektiven Studien findet sich übereinstimmend die Feststellung einer höheren Todesrate der Zigarettenraucher als der Zigarren- und Pfeifenraucher. 1956 fanden *Doll* und *Hill* [10b] einen signifikanten Unterschied bei den Bronchialkarzinomen und den übrigen respiratorischen Erkrankungen. In der kürzlich veröffentlichten Nachuntersuchung [10c] ergibt sich zudem, wie in der Studie von *Hammond* und *Horn* [25], ein deutlicher Unterschied bei den coronaren Erkrankungen. Die erhöhte Mortalität der Zigarettenraucher infolge respiratorischer Erkrankungen läßt sich nun eindeutig auf die Todesfälle durch chronische Bronchitis zurückführen. In Tabelle 9 haben wir die Angaben (für alle Todesfälle) der beiden bereits genannten Autoren, die Zahlen aus der Arbeit von *Snegireff* und *Lombard* [44] sowie unsere (später noch eingehend zu besprechenden Befunde) zusammengestellt. Die Mortalität der Zigarettenraucher ist übereinstimmend deutlich höher als die der Nichtraucher, prozentual 68% bzw. 25-28%. In den bisher größten prospektiven Untersuchungen in 25 Staaten der USA, die von *Hammond* [26, 28] im Jahre 1959 begonnen wurde und deren Ergebnisse bis zum Jahre 1961 wir hier verwerten, ist die Mortalität der Zigarettenraucher sogar um 83% erhöht.

Betrachten wir die Mortalität der Pfeifen- und Zigarrenraucher, so bestehen gegenüber den Nichtrauchern in der neuen Erhebung von *Hammond*, in den Ärzteuntersuchungen von *Doll* und *Hill* sowie von *Snegireff* und *Lombard* keine so ausgesprochenen Unterschiede wie sie sich aus unserer Enquête ergeben.

Tabelle 9
«Mortality ratio» in Abhängigkeit von der Art des Tabakkonsums

Autoren	Alter	Nichtraucher	Zigaretten	Gemischtr. Zigaretten und anderes	Zigarren	Pfeife
Hammond, Horn (1958)	50-70j.	1,0	1,68	1,43	1,22	1,12
Snegireff, Lombard (1962)	>30j.	1,0	1,25		0,95	
Doll, Hill (1964)	>35j.	1,0	1,28	1,11	1,01	
Gsell, Strobel (1964)	>35j.	1,0	1,25	1,15	1,31	
	55-74j.	1,0	1,58	1,24	1,35	

Tabelle 10

Todesraten in Beziehung zur Art des Tabakkonsums (Todesraten/1000 Personenjahre)*

Altersgruppen (Jahre)	35-54	55-64	65-74	75 u. mehr
Zigaretten	3,4 (29)	17,6 (53)	36,2 (59)	78,5 (45)
Andere Tabake . .	2,4 (11)	14,7 (37)	30,7 (52)	102,2 (113)
Zigaretten und anderes . .	2,1 (6)	11,9 (15)	31,9 (25)	97,7 (47)
Zigarren, Pfeife . .	2,8 (5)	16,8 (22)	28,6 (27)	105,7 (66)
Alle Raucher . . .	3,0 (40)	16,3 (90)	33,2 (111)	94,1 (158)

* Absolute Zahlen in Klammern.

Vergleichen wir aber die *Todesraten* der reinen Zigarettenraucher mit denen der Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher *in den einzelnen Altersgruppen* (Tab. 10), so finden wir bis zum Alter von 75 Jahren, entsprechend den Befunden in den übrigen prospektiven Studien, eine stärkere Gefährdung der reinen Zigarettenraucher. Erst bei über 75 Jahren ergibt sich eine höhere Mortalität der Zigarren- und Pfeifenraucher bzw. der Gemischtraucher, doch sind diese Zahlen infolge der normalerweise in diesem Alter zu erwartenden Todesfälle nicht mehr sicher zu verwerten.

Die große Anzahl von Todesfällen bei über 75 Jahren führt uns bei Berechnung der «mortality ratio» für alle Altersklassen zum «Fehlschluß» einer gegenüber den reinen Zigarettenrauchern leicht erhöhten Sterblichkeit der Zigarren- und Pfeifenraucher («mortality ratio» 1.31 bzw. 1.25). Dies zeigt uns wiederum, daß die «mortality ratio» für alle Altersgruppen nur wenig über die wirklichen Verhältnisse aussagen kann.

Unter 55 Jahren zeigen sowohl die reinen Zigarettenraucher wie die Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher eine etwas kleinere Mortalität als die Nichtraucher, die aber nur durch die niederen Todesraten der leichten und mäßig starken Raucher («mortality ratio» für die reinen Zigarettenraucher wie für die Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher = 0.39) bedingt ist. Die starken Zigarettenraucher weisen dagegen eine «mortality ratio» von 1.36, die starken Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher eine solche von 1.03 auf.

Für die *zwischen 55 und 74 Jahren* verstorbenen reinen Zigarettenraucher berechnen wir eine um 58% größere Sterblichkeit, für die Zigarren- und Pfeifenraucher eine um 35% höhere Mortalität als für die Nichtraucher. Auch die Todesrate der Gemischtraucher ist noch um 24% erhöht (Abb. 2).

Der Unterschied der Mortalität der Zigarettenraucher und der der Nichtraucher läßt sich statistisch sichern ($p < 0.005$, $\chi = 29.68$, $n = 1$), bei den beiden anderen Rauchergruppen kann keine Signifikanz errechnet werden. Der im Vergleich zu den Zigarettenrauchern niedere Wert bei den Gemischtrauchern (Zigaretten und andere Tabaksorten) mag darauf zurückzuführen sein, daß in dieser Gruppe der Verbrauch an Zigarren- und Pfeifentabak mengenmäßig im Vordergrund steht.

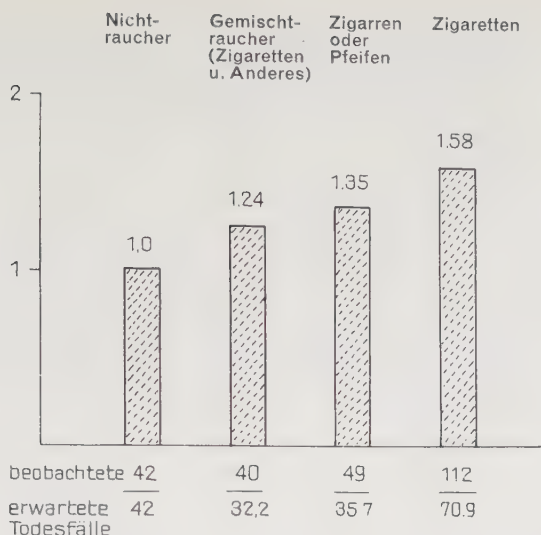


Abb. 2. Art des Tabakkonsums. «Mortality ratio» der Altersgruppen 55-74.

Die leichten und mäßig starken Zigarettenraucher (Kat. I und II) zeigen gegenüber den Nichtrauchern eine bereits um 52% erhöhte Todesrate, die der Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher der entsprechenden Kategorien I und II ist nur um 12% erhöht. In den Raucherkategorien III und IV weichen die Werte aber nicht voneinander ab (67% für die reinen Zigarettenraucher bzw. 65% für die Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher),

Beigefügt sei hier, daß für die Todesfälle infolge Herzinfarkts, Lungenemphysems, Bronchialkarzinoms und Larynxkarzinoms in diesen Altersklassen (55-74 Jahre) die Werte der «mortality ratio» weitgehend parallel zu den oben angeführten Zahlen verlaufen: «mortality ratio» der reinen Zigarettenraucher 2,39 (Kat. I und II: 2,16, Kat. III und IV: 2,70), «mortality ratio» der Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher 1,59 (Kat. I und II: 1,18, Kat. III und IV: 2,36). Der Unterschied der Mortalität bei den leichten und mäßig starken Rauchern läßt sich statistisch sichern ($p < 0.05$, $\chi^2 = 3.97$, $n = 1$).

c) Inhalieren

Von 186 verstorbenen reinen Zigarettenrauchern inhalierten 100 Ärzte leicht bis stark, 66 inhalierten nicht. 18 leichte bis mäßig starke sowie 2 starke Zigarettenraucher füllten diese Rubrik des Fragebogens nicht aus. Unter den inhalierenden Personen finden sich mehr starke Raucher (Kat. I und II: 36, Kat. III und IV: 64). Umgekehrt sind die Verhältnisse bei den nicht-inhalierenden Rauchern (47 leichte und mäßig starke Raucher, 19 Raucher der Kat. III und IV).

Von den total 120 verstorbenen Zigarren- und Pfeifenrauchern inhalierten

Tabelle 11

«Mortality ratio» für die zwischen 55 und 74 Jahren verstorbenen Zigarettenraucher
(Nichtraucher = 1,0)

Inhalieren	Kat. I und II	Kat. III und IV
nicht	1,48	1,35
leicht bis stark	1,53	1,95

($p < 0,30$, $\chi^2 = 1,41$, $n = 1$)

nur 3 Personen leicht, ein Befund, der sich ohne weiteres mit dem stärker reizenden, alkalischen Rauch dieser Tabaksorten erklären läßt. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf die Gruppe der reinen Zigarettenraucher. Auch für diesen Punkt haben wir die «mortality ratio» für die 55–74jährigen ermittelt (Tab. 11).

Wenn wir aber wiederum nur für die Todesfälle infolge Herzinfarkt, Lungenemphysem und Bronchialkarzinom (die an einem Larynxkarzinom verstorbenen Ärzte waren ausschließlich Gemischtraucher) die entsprechenden Zahlen berechnen, so ergibt sich in Kategorie III und IV ein ähnlicher, aber deutlich ausgeprägter Unterschied (nicht-inhalierende Personen: 1,25, inhalierende Raucher: 3,38), während bei den leichten und mäßig starken Zigarettenrauchern die «mortality ratio» der beiden Gruppen sich im wesentlichen gleicht (statistisch läßt sich wegen der relativ kleinen Zahl der Todesfälle keine Signifikanz errechnen).

Unsere Resultate decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der größeren Erhebungen von *Hammond* [26, 27, 28] und von *Best, Josie, Walker* [6]. So findet *Hammond* für die Zigarettenraucher aller Kategorien einen Anstieg der «mortality ratio» von 1,49 bei den nicht-inhalierenden, bis zu 2,20 bei den inhalierenden Rauchern. Die Todesrate der stärksten nicht-inhalierenden Raucher ist etwa gleich groß wie die der stark inhalierenden leichten Raucher. In der kanadischen Studie beträgt die «mortality ratio» für alle nicht-inhalierenden Zigarettenraucher 1,08, für die inhalierenden Personen aber 1,52 (s. «Smoking and Health» Kap. 8, Tab. 10 [40]). Auch *Doll und Hill* [10c] finden nach einer zweiten detaillierten Umfrage über die Raucher-gewohnheiten eine Differenz der Todesrate bei inhalierenden («mortality ratio» = 1,64) und nicht-inhalierenden Zigarettenrauchern («mortality ratio» = 1,49), die vor allem durch die unterschiedlich große Mortalität bei den Fällen von Lungenkarzinom und chronischer Bronchitis bedingt ist.

Bei der Berechnung der Personenjahre für die inhalierenden bzw. nicht-inhalierenden Raucher, die natürlich wiederum die Grundlage für die weitere Auswertung der Todesfälle bilden mußte, ergab sich der Nebenfund, daß der Anteil der inhalierenden Raucher mit zunehmendem Alter abnimmt, in der oberen Altersgruppe aber auch weniger intensiv inhaliert wird. Ein starker Rückgang erfolgt dabei vor allem oberhalb von 65 Jahren. In den übrigen prospektiven Erhebungen, die sich mit der Frage des Inhalierens beschäftigen, sind ähnliche Befunde mitgeteilt worden.

Umgekehrt sind die Verhältnisse beim «Herunterrauchen» der Zigaretten, welcher Punkt gleich besprochen werden soll. Der größte Anteil der Personen, die die Zigaretten

bis zum Endstück rauchen, findet sich in den obersten Altersklassen. Wir können dies als indirekten Hinweis dafür verwerten, daß die Frage des Inhalierens kaum oder nur lose mit der Frage des Ganz-zu-Ende-Rauchens der Zigaretten verknüpft ist, daß sich also die beiden Mortalitätsziffern wenig oder kaum beeinflussen.

d) Länge der Zigarettenreste, das Herunterrauchen

Je weiter die Glimmzone einer Zigarre oder einer Zigarette in die Kondensationszone hineinrückt, desto konzentrierter wird der Tabakrauch. Die Menge der karzinogenen Substanzen, aber auch der Nikotingehalt des Tabakrauchs nehmen stark zu. *Doll, Hill* u. Mitarb. [11] vermuten, daß die gegenüber den USA bei etwa gleich großem Gesamt-Zigarettenkonsum in England größere Todesrate für Bronchialkarzinome zumindest teilweise durch das viel stärkere Herunterrauchen der Zigaretten in diesem Lande bedingt sei.

In den bisherigen prospektiven Studien wurde dieser Punkt kaum berücksichtigt, wahrscheinlich wegen der Fehlerquellen in den subjektiven Angaben.

Bei den leichten und mäßig starken Zigarettenrauchern (Kat. I und II) der Altersstufen 55–64 und 65–74 Jahre fehlten uns in 26 von 62 Fällen die Angaben, bei den starken (Kat. III und IV) nur in 2 von 50. Wir verwerten hier nur die letzteren. Bei den 50 verstorbenen starken und sehr starken Zigarettenrauchern rauchten 24 Personen die Zigaretten bis zum Endstück, 24 bis zur Hälfte oder bis zu $\frac{3}{4}$. Die «mortality ratio» in den Kategorien III und IV ist für die nur bis zu $\frac{3}{4}$ herunterrauchenden Personen 1,44, für die bis zum Endstück rauchenden Ärzte 2,37. Die statistische Signifikanz ($p < 0.05$, $\chi^2 = 4.25$, $n = 1$) kann wegen der bereits erwähnten Fehlerquellen nicht als Beweis gewertet werden. Es ist aber doch recht auffallend, daß sich auch in der besonderen Gruppe der Todesfälle infolge Herzinfarkts, Lungenemphysems und Bronchialkarzinoms diese Differenzen bestätigen lassen: «mortality ratio» bei den bis zu $\frac{3}{4}$ rauchenden Personen: 2,28, bei Herunterrauchen bis zum Endstück: 3,82.

Die Frage des *Filtergebrauchs* haben wir bewußt nicht untersucht, denn erstens scheint uns der Filtergebrauch einer allgemeinen Modeströmung entsprechend zuzunehmen, wobei meist erst seit einigen Jahren Filterzigaretten geraucht werden. Zweitens aber werden, wie wir dies bei der Durchsicht der Fragebogen der Verstorbenen feststellen konnten, begreiflicherweise die Filterzigaretten mehrheitlich bis zum Endstück des Tabaks geraucht, so daß dadurch eventuelle Unterschiede vorgetäuscht bzw. verwischt werden könnten.

e) Reduktion des Rauchens

In den letzten 5 Jahren vor der Befragung reduzierten 453 = 15,2% aller Ärzte den Tabakkonsum (Reduktion von mindestens 15 Zigaretten-Einheiten täglich). Von dieser ersten Gruppe sind bis zum 31. Dez. 1963 total 84 der 453 Personen gestorben. Länger als nur 5 Jahre hatten zur Zeit der Um-

Tabelle 12
Todesraten in Beziehung zur Reduktion des Rauchens (Alter im Jahre 1955, Todes-
raten/1000 Personenjahre)

Altersgruppen (Jahre)	35-54	55-74	75 u. mehr
Reduktion seit 1950 (Gruppe 1)	6,1	45,2	158,8
Reduktion früher als 1950 (Gruppe 2)	3,3	19,9	106,6
Nicht reduzierende Raucher (Gruppe 3)	4,7	30,7	192,9

frage im Februar 1955 716 = 24.4% aller Ärzte ihren Tabakkonsum abgebaut. Bis zum Ende der Untersuchungsperiode (31. Dez. 63) wurden in dieser zweiten Gruppe 94 Todesfälle registriert. In der weiteren dritten Gruppe von 1765 Rauchern, die ihren Tabakkonsum nicht begrenzten, sind bis heute 221 gestorben. Für die jeweiligen Altersgruppen des Jahres 1955 haben wir auf Grund der entsprechend ermittelten Personenjahre die Todesraten der verstorbenen Raucher berechnet. Die Werte gehen aus Tab. 12 hervor. Bei den Ärzten, die erst in den letzten 5 Jahren das Rauchen reduzierten, finden wir eine wesentlich größere Mortalität als bei den Rauchern, die bereits vor mehr als 5 Jahren das Rauchen aufgaben («ex-smokers») oder wesentlich verminderten. In den Altersgruppen 35-54 und 55-74 liegt die Mortalität der ihren Rauchergewohnheiten tren gebliebenen Ärzte in der Mitte der beiden anderen Gruppen. Statistisch sind diese Befunde signifikant ($p < 0.01$, $\chi^2 = 11.95$, $n = 1$) und entsprechen weitgehend den Feststellungen von HAMMOND und HORN [25].

Für die in den Jahren 1955-1959 und 1960-1963 Verstorbenen haben wir die Ziffern gesondert berechnet und finden die gleichen Verhältnisse auch in bezug auf die Raucher-kategorien-Zugehörigkeit. Es ist demnach unwahrscheinlich, daß die vorn festgestellten Unterschiede durch eine größere Anzahl bereits 1955 todkranker Ärzte bedingt ist.

In ihrer neuesten Untersuchung kommen Doll und Hill [10c] zur gleichen Feststellung, daß die Todesraten aller Ex-Raucher kleiner sind als wenn das Rauchen fortgesetzt wird. Es gilt dies aber nach unseren Untersuchungen nicht nur für die Ex-Raucher, sondern auch für die teilweise den Tabakkonsum reduzierenden Personen (Reduktion von mindestens 15 Zigaretten täglich), die etwa die Hälfte der Fälle der den Konsum merklich abbauenden Personen ausmachen.

f) Unterschiede Stadt - Land

Die Ärzte wurden bereits bei der Befragung 1955 in zwei Gruppen, Land/Stadt, eingeteilt: Die in den ausgesprochen ländlichen Kantonen (Uri, Schwyz, Unterwalden, Zug, Glarus, Bern-Land, Bern-Jura, Wallis und Freiburg) wohnhaften Personen wurden den in den Städten (Zürich, Winter-

Tabelle 13

Unterschiede der Mortalität bei Stadt- und Landbewohnern. Standardisierte Todesraten / 1000 Personenjahre (absolute Zahlen in Klammern)

Total	Nichtraucher	Kat. I u. II	Kat. III u. IV
Stadt 16,8 (200)	14,3 (38)	17,4 (88)	16,5 (64)
Land 10,5 (57)	7,5 (8)	9,8 (24)	14,3 (25)
	$p < 0,10$	$p < 0,05$	$p < 0,5$
	$\chi^2 = 3,69$	$\chi^2 = 5,45$	$\chi^2 = 0,21$
	$n = 1$	$n = 1$	$n = 1$

thur. Basel. Bern. Lausanne und Genf) Lebenden gegenübergestellt. Entsprechend haben wir auch die inzwischen verstorbenen Ärzte klassiert und altersstandardisierte Todesraten ermittelt (Tab. 13).

Bei den relativ großen Unterschieden Stadt/Land bei den leichten Rauchern (Kat. I und II) sowie bei den Nichtrauchern wird durch die fehlende Differenz der Todesraten bei den Rauchern der Kategorie III und IV die Gefährlichkeit des starken Tabakkonsums weiter unterstrichen.

Eine weitere Auswertung der Todesraten ist wegen der relativ kleinen Anzahl von Todesfällen von Landbewohnern kaum möglich. Insbesondere darf der Vergleich der Ziffern für die Nichtraucher nicht überbewertet werden, denn die Todesrate für die Nichtraucher unter den Landbewohnern beruht hier lediglich auf der Zahl von 8 verstorbenen Personen. In gleiche Richtung weist auch die Tatsache, daß bei den leichten Rauchern der Unterschied zwischen Stadt und Land an und für sich signifikant wäre, bei den Nichtrauchern aber durch Zufall ($p < 0,10$) bedingt sein könnte. Die Anzahl der Todesfälle ist aber auch bei den Rauchern zu klein, um in einzelne Todesursachen aufgeteilt werden zu können und somit für einzelne Leiden den schlüssigen Beweis einer höheren Gefährdung der Stadtbewohner zu erbringen.

g) Antwort-, Nicht-Antwort-Gruppe

Von den 3749 antwortenden Ärzten sind bis zum 31. Dez. 1963 15,2% gestorben. Von der Gruppe der 583 Ärzte, die seinerzeit den Fragebogen nicht ausfüllten, haben wir im gleichen Zeitraum 111 Todesfälle (= 19%) gezählt. Die verstorbenen antwortenden und nicht-antwortenden Ärzte zeigen eine ähnliche Altersverteilung, insbesondere wenn die Altersgruppen 35–55 Jahre und mehr als 75 Jahre aufgeteilt werden (Tab. 14).

Gegenüber der Gesamtbevölkerung [15] liegt die standardisierte Todesrate für die antwortenden Ärzte um 0,82 tiefer. Aus der relativ größeren Gesamtzahl der Todesfälle in der Nicht-Antwort-Gruppe ist zu vermuten, daß diese kleine Differenz durch eine höhere Sterblichkeit der nicht-antwortenden Ärzte bedingt ist. Bei der prozentualen Verteilung der Todesfälle der antwortenden bzw. nicht-antwortenden Ärzte in den Jahren 1955–1963 (Tab. 15) sehen wir, daß die nicht-antwortenden Ärzte in den ersten Jahren eine eher größere Mortalität aufweisen, die Zahlen sich aber im übrigen weitgehend gleichen. Der Einwand, daß die von uns gefundenen Todesraten durch eine größere Anzahl kranker Individuen in der Antwort- wie in der Nicht-Antwort-Gruppe vorge-tauscht sei, ist somit nicht stichhaltig.

Nach Berkson [4, 5] – er erhob seine Einwände ursprünglich für den Fall der Bronchial-

Tabelle 14
 Altersverteilung der Antwort- und Nicht-Antwort-Gruppe

Altersgruppen (Jahre)	Todesfälle der antwortenden Ärzte		Todesfälle der nicht- antwortenden Ärzte	
	absolute Zahlen	%	absolute Zahlen	%
35-44	23	4,6	3	2,7
45-54	31	6,3	11	9,9
55-64	107	21,6	19	17,2
65-74	136	27,4	43	38,7
75-84	140	28,2	25	22,5
85 und mehr	59	11,9	10	9,0
Total	496	100,0	111	100,0

Tabelle 15
 Prozentuale Verteilung der Todesfälle 1955-1963 von antwortenden und nicht-antwortenden Ärzten

	Antwort-Gruppe		Nicht-Antwort-Gruppe	
	absolute Zahlen	%	absolute Zahlen	%
1955-1957	(165)	33,4	(41)	37,0
1958-1960	(179)	35,9	(35)	31,5
1961-1963	(152)	30,7	(35)	31,5

Tabelle 16
 Verlauf der Todesraten 1000 Personenjahre 1955-1963 in der Altersgruppe 55-74 Jahre

	Nichtraucher	Kat. I und II	Kat. III und IV
1955-1957	15,4	20,7	25,5
1958-1960	18,4	26,1	28,3
1961-1963	17,3	21,9	25,4

karzinome, sie sind aber ebensogut auf alle Todesursachen anwendbar - könnte weiterhin durch eine größere Anzahl kranker Raucher bzw. gesunder Nichtraucher die Relation zwischen Tabakkonsum und Todesraten lediglich vorgetäuscht sein. Wenn wir die Todesraten für je 3 aufeinanderfolgende Jahre gesondert berechnen, so sehen wir, daß die Werte für alle drei Gruppen (Nichtraucher, Kat. I und II, Kat. III und IV) weitgehend parallel verlaufen (Tab. 16). Es scheint uns nicht, daß dadurch die Hypothese von *Berkson* für unsere Beobachtungen Geltung erlangen würde. Daß auch die Berück-

sichtigung des maximalen Tabakkonsums richtig war, geht bereits aus dem Kapitel über die Reduktion des Rauchens hervor. Wir brauchen aus diesem Grunde hier nicht näher auf diesen Punkt einzugehen.

h) Adnex: Rauchergewohnheiten der Ärzte

Um die Geltung der früheren Vergleiche zu beweisen, sei noch auf die *Rauchergewohnheiten der Ärzte* in den verschiedenen Ländern eingegangen. Vorausgeschickt sei, daß wegen der Altersunterschiede in Art und Intensität des Rauchens nur große Differenzen zwischen den einzelnen Resultaten verwertet werden dürfen. Die Angaben über die *Menge des gerauchten Tabaks* haben wir in Tabelle 17 zusammengefaßt. Der weitaus stärkste Tabakkonsum findet sich bei den englischen und amerikanischen Ärzten [10, 38, 42, 43, 49]. Die Zahl der Nichtraucher ist hier am geringsten, während die Raucher der Kategorien II-IV stärker vertreten sind. Die größere Zahl der leichten Raucher in Norwegen [30] ist möglicherweise durch eine etwas unterschiedliche Bewertung bedingt (die Angaben von *Kreyberg* wurden für unsere Zwecke umgerechnet). Die Berliner Ärzteschaft [45] zeigt weitgehend gleiche Rauchergewohnheiten wie die schweizerischen Ärzte. Die etwas kleineren

Tabelle 17
Ausmaß des Tabakkonsums bei Ärzten

Autoren	Anzahl, Geschlecht	Alters- grenzen (Jahre)	Nicht- raucher %	Zigaretteneinheiten								
				1	5	10	15	20	25	30	35	40
Gsell	3736	>30	21.5		23.3		23.2		25.7			6.3
Schweiz, 1955	♂											
Schneider, Sundermann	1775	—	21.4		33.3		26.0		15.6			3.7
Berlin, 1958	♂											
Wynder, Cornfield	133	—	20.6		13.1		37.0		16.6			12.7
USA, 1950-52 extrapulm.Ca.	♂											
Snegireff, Lombard	4104	—	16.4					83.6				
USA, Massa- chusetts, 1964	♂ > ♀											
Zig.-Raucher	1777	—			40.9			29.7		25.3		3.7
	♂ > ♀											
Doll, Hill	24389	>35	12.7		34.6			31.4		21.3		
England, 1951	♂											
Kreyberg	2328	>25	14.5		52.9			26.7		5.9		
Norwegen, 54	♂											
Pyke	211	27-65	27.5					62.5				
Oxford, 1955	♂ > ♀											

Tabelle 18
Art des Tabakkonsums bei Ärzten

Autoren Anzahl, Geschlecht	Zigaretten %	Zigaretten und anderes %	Zigarren %	Pfeifen %	Pfeifen, Zigarren %
Gsell Schweiz, 2289 ♂	60,5	18,7	8,6	6,4	5,8
Schneider, Sundermann Berlin, 1025 ♂	65,2	13,2	16,5	1,3	3,8
Wynder, Cornfield USA, 106 ♂	64,5		25,8	9,7	—
Snegireff, Lombard USA, 2435 ♂	49,9	21,8		28,3	
Doll, Hill England, 21 296 ♂	62,1	21,2	—	16,7	—
Kreyberg Norwegen, 1991 ♂	55,1	21,9		23,0	

Zahlen für die starken und sehr starken Raucher könnten lediglich durch die unterschiedliche Altersverteilung bedingt sein.

Bei der Art des gerauchten Tabaks (Tab. 18) können wir feststellen, daß unter den Rauchern der Anteil der Zigarettenraucher bei Ärzten in den einzelnen Ländern ziemlich konstant ist.

Die Zahl der Zigarettenraucher in den Untersuchungen von *Snegireff* und *Lombard* [42, 43] sowie von *Wynder* und *Cornfield* [49] ist im Verhältnis zur übrigen amerikanischen Bevölkerung klein. In der vorwiegend höhere Altersklassen umfassenden Kleinstatistik von *Wynder* ergibt sich wohl wegen der anderen Altersverteilung und eventuell der günstigeren sozialen Stellung der Ärzte ein größerer Prozentsatz von Zigarrenrauchern bzw. Nicht-Zigarettenrauchern. Zu erwähnen ist noch, daß in der Schweiz die italienisch, aber auch die französisch sprechenden Ärzte ganz überwiegend reine Zigarettenraucher sind (81% bzw. 69%) im Vergleich zu den deutschsprachigen Ärzten (55%). *Lynch* [35] erwähnt in seiner Arbeit über den Tabakkonsum beim Lehrkörper der Medizinischen Fakultät der Universität Edinburgh nur den heutigen Tabakkonsum, so daß seine Werte hier nicht verglichen werden können. Aus dem gleichen Grunde sind auch die Zahlen aus «Smoking and Health, Report of the Royal College of Physicians» [41] nicht aufgeführt.

II. Die Todesursachen in ihrer Beziehung zum Rauchen

Methodik

Die ärztlich festgestellten Todesursachen konnten auf Grund der uns von den einzelnen Zivilstandsämtern zur Verfügung gestellten Daten im Eidgenössischen Statistischen Amt ermittelt werden.

Einige auf diesem Wege nicht auffindbare Todesursachen wurden uns von Ärzten der Verstorbenen mitgeteilt, so daß die Ermittlung der Todesursachen in total 490 von 496 Fällen gelang. Nur von 6 verstorbenen Personen erfuhren wir die Todesursache nicht (2 Todesfälle zwischen 35 und 55 Jahren, 3 Todesfälle von Ärzten über 75 Jahren und nur in 1 Fall zwischen 55 und 74 Jahren). Ein wesentlicher Fehler wird also durch die sehr kleine Zahl der unbekannten Todesursachen, d. h. nur 1.2% aller im I. Teil verwendeten Todesfälle, vor allem aber auch durch den Umstand vermieden, daß wir nur in einem Fall in den meist interessierenden Altersgruppen 55-64 und 65-74 Jahre die Todesursache nicht ermitteln konnten.

Bei der Benennung und Aufteilung der primären Todesursachen haben wir uns weitgehend an das im Eidgenössischen Statistischen Amt übliche Vorgehen gehalten (siehe Eidgenössisches Statistisches Amt: Bevölkerungsbewegung der Schweiz 1949-1956/57, Textband S. 102). Entsprechend erfolgte die Einteilung in die prospektiven Studien) so daß spätere Vergleiche zulässig sind.

Die 490 Todesursachen der 1955-1963 gestorbenen Schweizer Ärzte, welche 1955 an der Raucherumfrage teilgenommen haben, sind in Tabelle 19 zusammengestellt. Ganz überwiegend stehen die Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit $285=58\%$ aller bekannten Todesursachen im Vordergrund, gefolgt von den 93 Fällen (19%) von Tumoren. Andere Todesursachen wurden in 23% angegeben. In Tabelle 19 sind ferner die Relationen zwischen Tabakkonsum und Todesursachen eingetragen. Zur näheren Bewertung ist es notwendig, die altersspezifischen Todesraten zu berechnen, wie dies schon für die Gesamtmortalität gemacht wurde.

Nach Abschluß der Berechnungen wurden uns noch 2 Todesursachen von Personen, die älter als 75 Jahre wurden, mitgeteilt: ein leichter Raucher starb infolge Urämie, ein mäßig starker Raucher infolge allgemeiner Arteriosklerose. Die Zahl der ermittelten Todesursachen beläuft sich somit auf 492 (99.2% aller Todesfälle).

Zuvor sei eine weitere *methodische* Frage kurz gestreift: Im Gegensatz zum I. Teil (a-h) der Arbeit, wo wir die Gesamtzahl der Todesfälle vor allem in den Altersgruppen 55-74 Jahre näher untersuchten, haben wir hier alle Altersgruppen zu berücksichtigen. Es ist aber bei den relativ kleinen Zahlen recht gewagt, die «mortality ratio» nach der von *Hammond* und *Horn* angegebenen Methode zu bestimmen.

Ein Beispiel soll dies kurz erläutern: wenn wie bei den Bronchialkarzinomen nur ein einziger Nichtraucher, und zwar in hohem Alter, verstorben ist, so ergibt sich dadurch eine zu kleine Anzahl von «erwarteten Todesfällen» bei den starken Rauchern, eine zu große Zahl hingegen für die erwarteten Todesfälle von Zigarren-, Pfeifen- bzw. Gemischtrauchern. In umgekehrtem Sinne wird dann die «mortality ratio» beeinflußt.

Wir haben deshalb hier der zweiten Methode der Altersanpassung der Todesraten den Vorzug gegeben, nämlich der Ermittlung der sogenannten *altersstandardisierten Todesraten*.

Als «Standardbevölkerung» benutzen wir die Gesamtzahl der Mitte 1959 in der Schweiz lebenden Männer über 35 Jahren. Die Todesursachen werden mit der Zahl der in der entsprechenden Altersgruppe lebenden Männer multipliziert, die Produkte addiert. Die «altersstandardisierte Todesrate» wird endlich durch Division dieser Summe durch die Gesamtzahl der «Standardbevölkerung» erhalten.

Tabelle 19
Todesursachen in Beziehung zur Intensität des Rauchens

Todesursachen	Total	Nicht- raucher	Kat. I	Kat. II	Kat. III	Kat. IV	Quotient Nicht-r./ Kat. II-IV
Herzinfarkte	117	19	27	28	31	12	1:3,7
Herzinsuffizienz bei Coronarsklerose	45	7	15	11	10	2	1:3,3
Andere Herzleiden	31	7	6	9	7	2	1:2,9
Andere Zirkulations- krankheiten	92	23	25	20	17	7	1:1,9
Subtotal: Alle Herz-Kreislauf- Erkrankungen	285	56	73	68	65	23	1:2,8
Bronchialkarzinome	15	1	2	2	7	3	1:12,0
Larynxkarzinome . .	3	—	—	1	2	—	—
Alle and. Tumoren	75	17	23	19	11	5	1:2,1
Subtotal: Alle Tumoren	93	18	25	22	20	8	1:2,2
Lungenemphysem . .	10	—	1	4	4	1	—
Lungentuberkulose	8	3	1	2	2	—	1:1,3
Pneumonien	8	2	1	2	3	—	1:2,5
Subtotal: Alle respiratorischen Krankheiten	26	5	3	8	9	1	1:3,6
Ulcera ventriculi bzw. duodeni	8	1	1	1	5	—	1:6,0
Unfall und Suicid . .	35	8	5	8	11	3	1:2,8
Alle anderen	43	8	10	8	14	3	1:3,1
Unbekannt	6	1	1	1	1	2	1:4,0
Total	496	97	118	116	125	40	1:2,9

Die «mortality ratio» ergibt sich hier aus dem Verhältnis der altersstandardisierten Todesraten der Raucher zu der der Nichtraucher (Nichtraucher 1,0).

Verständlicherweise weichen die mit den verschiedenen Methoden gewonnenen Zahlen etwas voneinander ab. Für die Gesamtzahl der Todesfälle zwischen 55 und 74 Jahren sind die Unterschiede zu vernachlässigen. Ebenso ergeben sich für die größeren Gruppen der einzelnen Todesursachen, wie z. B. den Herzinfarkten, keine wesentlichen Differenzen. Größenordnungsmäßig stimmen auch bei den kleineren Gruppen die Werte für alle Raucher überein (ca. $\pm 5\%$ der Werte der «mortality ratio» nach *Hammond* und *Horn*).

Bei der weiteren Aufteilung ergeben sich hier jedoch deutlichere Unterschiede, vor allem wenn wir die Art des gerauchten Tabaks näher untersuchen. Um nun aber keine Verwirrung mit den verschiedenen Resultaten zu stiften, haben wir uns bei der Besprechung der einzelnen Todesursachen in allen Fällen an die Ermittlung der «mortality ratio» auf Grund der altersstandardisierten Todesraten gehalten.

Die Wahrscheinlichkeitsberechnung erfolgte wiederum auf Grund der χ^2 -Verteilung.

a) Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Von den 490 ermittelten Todesursachen betrafen 285 Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Wir haben diese Todesfälle in vier Gruppen aufgeteilt: Herzinfarkte (117), Herzinsuffizienzen bei Coronarsklerose (45), andere Herzleiden (31), andere (nicht kardial bedingte) Zirkulationsstörungen (92).

Als *Herzinfarkte* klassierten wir nur diejenigen Fälle, in denen uns die Diagnose gesichert oder zumindest sehr wahrscheinlich erschien, d. h. wir verwendeten die Diagnose Herzinfarkt nur dann, wenn eine Autopsie stattgefunden hatte, die Diagnose vom behandelnden Arzt gestellt worden war oder wenn bei plötzlichem unklarem Herztod bereits auf den Fragebogen von 1955 die verstorbenen Ärzte selbst noch Angaben über frühere Infarkte gemacht hatten.

Die Gruppe der *Herzinsuffizienzen bei Coronarsklerose* haben wir von den Todesfällen infolge Herzinfarkts abgegrenzt, da wir uns der Schwierigkeit der klinischen Diagnose bewußt sind. Wir konnten auch hier in vielen Fällen, wo als Todesursache «Myodeg. et insuff. cordis» angegeben wurde, die zusätzlichen Bemerkungen auf den Fragebogen über coronare Symptome verwenden.

Die dritte Gruppe der «*anderen Herzleiden*» konnte nach diesem Vorgehen recht klein gehalten werden. Es sind hier die valvulären Herzinsuffizienzen, Herzleiden unklarer Art und die Fälle von «plötzlichem Herztod ohne nähere Angaben» eingereicht.

Die 92 *Zirkulationsstörungen anderer Art* umfassen (wie immer als primäre Todesursachen): Arteriosclerosis universalis und Apoplexien ohne nähere Angaben (63), Hypertonie (28), Morbus Buerger (1).

Selbstverständlich ergeben sich zwischen den einzelnen Gruppen Überschneidungen; so wurden z. B. in 20 Fällen von Herzinfarkt (10,2%) als konkomitierende Erkrankungen allgemeine Arteriosklerose oder Hypertonie angegeben. Wir werden auf diesen Punkt später noch eingehend zu sprechen kommen. Wie schon erwähnt, versuchten wir aber immer die primäre Todesursache zu erfassen.

In Tabelle 20 haben wir die altersstandardisierten Todesraten und die «mortality ratio» für Herzinfarkte bzw. für die Gruppe der Coronarsklerose den Werten für die anderen Herzleiden bzw. für die übrigen Zirkulationsstörungen gegenübergestellt. Die Zahlen gelten für sämtliche Altersgruppen.

Der Unterschied der Todesraten bei den *Herzinfarkten* in bezug auf die Intensität des Rauchens läßt sich statistisch sichern ($p < 0,025$, $\chi^2 = 7,51$, $n=2$). Wir sehen hier einen Anstieg der «mortality ratio» von 1,33 bei den leichten Rauchern über 1,42 und 1,77 bei den Rauchern der Kategorie II und III bis zu einem Wert von 2,18 bei den stärksten Rauchern (Nichtraucher=1,0). Bei den Todesfällen infolge *Coronarsklerose* ergibt sich eben

Tabelle 20
 Altersstandardisierte Todesraten bei Herz- und Kreislauferkrankungen
 pro 1000 Personenjahre (in Klammern «mortality ratio»)

	Anzahl	Alle Personen	Nicht- raucher	Kat. I u. II	Kat. III u. IV
Herzinfarkt	117	3.50	2.43 (1.0)	3.35 (1.37)	4.44 (1.83)
Herzinsuffizienz bei Coronarsklerose	45	1.28	0.82 (1.0)	1.48 (1.80)	1.29 (1.60)
Andere Herz- krankheiten	31	0.89	0.87 (1.0)	0.85 (0.96)	0.95 (1.07)
Andere Zirkula- tionskrankheiten ..	92	2.64	2.61 (1.0)	2.58 (0.98)	2.70 (1.01)

falls eine erhöhte Gefährdung der Raucher gegenüber den Nichtrauchern, eine Signifikanz kann allerdings nicht errechnet werden ($p < 0.30$, $\chi^2 = 1.161$, $n = 1$). Zusätzliche Sicherheit erlangen wir durch den Vergleich mit den Zahlen bei den übrigen Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Diese zeigen keinerlei Unterschiede der Mortalität zwischen Rauchern und Nichtrauchern.

Von zahlreichen Autoren [2, 7, 8, 10, 22, 29] wird immer wieder darauf hingewiesen, daß bis zum Alter von etwa 70 Jahren eine enge Relation zwischen Tabakrauchen und Herzinfarkten besteht. Um unsere für alle Altersgruppen geltenden Zahlen beweiskräftig zu halten, haben wir die «mortality ratio» in den verschiedenen Altersgruppen gesondert berechnet und sie wiederum mit den Werten, die sich bei den «anderen Herz- und Kreislauferkrankungen» ergeben, verglichen (Tab. 21).

Für die Fälle von Coronarsklerose war es wegen der relativ kleinen Zahl nur möglich, die Werte für die unter bzw. über 65 Jahren verstorbenen Ärzte zu ermitteln.

Die Verhältnisse bei den *starken* und *stärksten Rauchern* brauchen keine weitere Erläuterung. Bis zum Alter von 74 Jahren ist die *Mortalität* dieser Raucher *an Herzinfarkt* etwa *doppelt so groß* wie die der Nichtraucher. Bei den leichten und mäßig starken Rauchern ist zwischen 55 und 74 Jahren ebenfalls eine Relation zwischen Herzinfarkten und Tabakkonsum nachzuweisen, die Mortalität liegt hier 47% bzw. 26% höher als bei den Nichtrauchern. Auffallend ist der hohe Wert der «mortality ratio» für die Raucher dieser Kategorien I und II in den Altersgruppen von über 75 Jahren. In 8 von total 21 Fällen wurde hier allerdings eine konkomitierende allgemeine Arteriosklerose angegeben.

Die «mortality ratio» nur für die Herzinfarkte ohne Angaben konkomitierender allgemeiner Arteriosklerose berechnet, beträgt noch 1.54. Hingegen wird in den früheren

Tabelle 21

Vergleich der «mortality ratio» bei coronaren Herzerkrankungen (Herzinfarkte, Coronarsklerose) mit den Werten bei den übrigen Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Nichtraucher 1,0)

<i>Kat. III und IV: starke Raucher</i>				
Altersgruppen (Jahre)	35-54	55-64	65-74	75 u. mehr
Herzinfarkte, total	2,27	2,16	1,94	0,99
Reine Herzinfarkte ¹	2,27	1,87	2,04	0,99
Coronarsklerose ²	1,80		1,57	
Andere Herz- und Kreislauf- erkrankungen ³	1,29	1,08	0,63	1,18
<i>Kat. I und II: leichte Raucher</i>				
Altersgruppen (Jahre)	35-54	55-64	65-74	75 u. mehr
Herzinfarkte, total	0,45	1,47	1,26	1,98
Reine Herzinfarkte ¹	0,45	1,29	1,22	1,54
Coronarsklerose ²	1,16		1,91	
Andere Herz- und Kreislauf- erkrankungen ³	0,0	1,02	0,77	1,21

¹ Reine Herzinfarkte: Herzinfarkte ohne konkomitierende allgemeine Arteriosklerose bzw. Hypertonie.

² Coronarsklerose: degenerative Herzleiden bei gesicherter Coronarsklerose.

³ Andere Herz- und Kreislauferkrankungen: valvuläre Herzinsuffizienz, Herzleiden unklarer Art, plötzlicher «Herztod» ohne nähere Angaben, Hypertonien, vasculäre cerebrale Insulte und allgemeine Arteriosklerose.

Altersgruppen, vor allem aber auch bei den starken Rauchern, das Bild durch die konkomitierenden Krankheiten kaum verfälscht.

Für die Fälle von *Coronarsklerose* ergibt sich bis zum Alter von 65 Jahren ebenfalls eine *enge Relation zum Tabakkonsum*. Oberhalb dieser Altersgrenze ist der hohe Wert der «mortality ratio» für die leichten und mäßig starken Raucher, wie bei den Herzinfarkten, durch konkomitierende Erkrankungen, die nicht in direkter Beziehung zum Rauchen stehen, bedingt.

Näher untersucht wurde bei den Herzinfarkten noch die *Reduktion des Rauchens* während der letzten Jahre. Bei den zwischen 55 und 74 Jahren verstorbenen leichten und mäßig starken Rauchern (Kategorien I und II) wurde in 15 Fällen eine Reduktion des Tabakkonsum angegeben, davon aber in 7 Fällen wegen coronarer Beschwerden oder Erstinfarkten erst relativ kurz vor dem Tode, d. h. bereits im Zeitpunkt eingetretener Krankheit. 1 weitere Ärzte hatten kurz vor ihrem Ableben ebenfalls den Tabakkonsum eingeschränkt. Noch ausgeprägter ist dieses Bild bei starken Rauchern (Kategorien III und IV): 15 der 38 Ärzte, die zwischen 35 und 74 Jahren

Tabelle 22

Altersstandardisierte Todesraten bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen pro 1000 Personenjahre (in Klammern «mortality ratio»)

	Gemischtraucher*	Zigarren (Pfeife)	Zigaretten
Herzinfarkt	2,99 (1,24)	3,23 (1,33)	4,31! (1,79)
Coronarsklerose	1,34 (1,61)	1,49 (1,81)	1,37 (1,65)
Andere Herzleiden	1,08 (1,24)	0,72 (0,82)	0,77 (0,88)
Andere Zirkulationserkrankungen	3,09 (1,18)	2,94 (1,12)	2,08 (0,79)

* Zigaretten und andere Tabaksorten.

starben, reduzierten das Rauchen, davon $\frac{2}{3}=10$ in den letzten 5 Jahren wegen coronarer Symptome oder Erstinfarkte, und nur 1 früher als 5 Jahre vor der Befragung.

Umgekehrt sind die Verhältnisse bei den über 75 Jahren verstorbenen leichten Rauchern der Kategorien I und II. Hier hatten 7 Ärzte von total 21 den Tabakkonsum abgebaut, davon 6 bereits längere Zeit vor ihrem Tode. Ein Einfluß des Rauchens auf die Genese der Herzinfarkte erscheint bei diesen 6 Personen unwahrscheinlich. Bei Verwertung des maximalen Tabakkonsums über Jahre mußten wir aber diese Personen gleichwohl als Raucher klassieren, und es darf somit der hohen Zahl der «mortality ratio» dieser Rauchergruppe keine oder nur geringe Bedeutung beigemessen werden. In den übrigen Altersgruppen aber dürfen wir annehmen, daß unsere Resultate nicht nur vorgetauscht sind.

Die altersstandardisierten Todesraten und die «mortality ratio» für die *Art des gerauchten Tabaks* haben wir in Tabelle 22 zusammengestellt. Es sind wiederum die Werte für die Herzinfarkte bzw. für die Fälle von Coronarsklerose mit den Zahlen für die Todesfälle infolge anderer Herzleiden, Hypertonien, Arteriosklerose und Apoplexien verglichen.

Der Unterschied der Todesraten zwischen den Zigarettenrauchern einerseits und den Gemischtrauchern andererseits ist bei den Herzinfarkten statistisch signifikant ($p < 0,025$, $\chi^2 = 5,11$, $n = 1$). Hinzuzufügen ist, was aus Tabellen 17 und 18 nicht hervorgeht, daß kaum eine Differenz der Todesraten zwischen Nichtrauchern und leichten bis mäßig starken Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtrauchern, mit einer «mortality ratio» von 1,17, besteht, daß der Unterschied der Mortalität dagegen für die reinen Zigarettenraucher der entsprechenden Kategorien mit einer «mortality ratio» von 1,62 eindeutig ist. In den Kategorien III und IV weicht die «mortality ratio» von 1,82 für die reinen Zigarettenraucher nicht mehr wesentlich von der «mortality ratio» von 1,68 für die starken Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher ab.

Der *Einfluß des Inhalierens und des Herunterrauchens der Zigaretten* haben wir im I. Teil der Arbeit bereits in bezug auf die Todesursachen besprochen.

Es sei hier nur erwähnt, daß sich für die Gruppe der *Herzinfarkte* eine *erhöhte «mortality ratio» mit Zunahme des Inhalierens und des Rauchens bis zum Endstück* ergab.

In der Gruppe der *anderen Zirkulationsstörungen* (92 Fälle) ergibt sich für die *Hypertonien* (28 Fälle) eine *negative Relation* zwischen Rauchen und Krankheit, und zwar in sämtlichen Altersstufen («mortality ratio» für alle Raucher hier 0.55). Bei den 63 Fällen von *allgemeiner Arteriosklerose und Apoplexien* ist sie leicht positiv («mortality ratio» für alle Raucher 1.28), wobei dieser Wert hauptsächlich auf eine gegenüber den Nichtrauchern höhere Todesrate der Raucher in der Altersgruppe 55-64 Jahre zurückzuführen ist. Es sind aber weder die Befunde für die Hypertonien noch für die Fälle von Arteriosklerose bzw. Apoplexien statistisch signifikant. *Morbus Buerger* war nur 1mal primäre und 1mal konkomitierende Todesursache, beides starke Zigarettensraucher mit frühem Tod zwischen 55 und 64 Jahren.

b) Tumoren

Als primäre Todesursache wurden 93 Tumoren angegeben. Tabelle 23 zeigt die Lokalisation an. Die häufigsten Tumoren sind die Bronchialkarzinome, gefolgt von den Colon- und Rectumkarzinomen, dann den Magen- und Prostatakarzinomen.

Abb. 3 gibt eine Übersicht über die Beziehungen zwischen Tabakkon-

Tabelle 23
Primäre Lokalisation der malignen Tumoren

		%	%
Bronchus	15	16.1	19.3
Larynx und Mundhöhle	3	3.2	
Magen	10	10.8	25.8
Colon und Rectum	14	15.0	
Pancreas	5	5.4	10.8
Gallenwege und Leber .	5	5.4	
Niere	3	3.2	17.2
Harnblase	2	2.1	
Prostata	10	10.8	
Hoden	1	1.1	
Haut	2	2.1	26.9
Hirntumoren	6	6.4	
Sarkome	3	3.2	
Leukämien, Reticulosen	8	8.8	
Fragliche Lokalisation (epitheliale Tumoren) .	6	6.4	

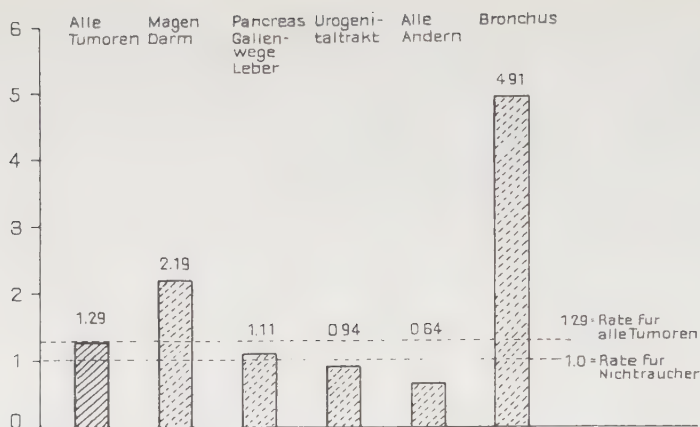


Abb. 3. «Mortality ratio» bei Tumoren (berechnet auf Grund der altersstandardisierten Todesraten).

sum und einzelnen Tumorgruppen («mortality ratio» auf Grund der altersstandardisierten Todesraten für alle Raucher bzw. Nichtraucher). Im folgenden sei auf die einzelnen Befunde kurz eingegangen:

Von den 15 an *Bronchialkarzinom* verstorbenen Personen waren 14 Fälle diagnostisch sicher: 10 starke Raucher, 2 mäßig starke und 2 leichte Raucher.

Von den schweren Rauchern (Kat. III und IV) wurde keiner älter als 74 Jahre. Bei dem einzigen Nichtraucher (82 Jahre) ist die Diagnose im Gegensatz zu allen übrigen nur röntgenologisch gestellt und unsicher (evtl. metastasierender Tumor), so daß er für die Detailbewertung wegfällt, in den Tabellen aber mitgezählt wurde. Unter den 2 leichten Rauchern war einer im Alter von 81 Jahren verstorben. Der andere, mit 53 Jahren gestorbene Arzt war 20 Jahre früher wegen Pleura- und Lungenmetastasen eines histologisch gesicherten Seminoms thorakal intensiv bestrahlt worden. Wird dieser Sonderfall (evtl. Strahlenmalignom) abgezählt, so betrafen demnach *alle Bronchialkarzinome bis 80 Jahre starke Raucher* (Kat. II–IV) (Diagnose in 11 Fällen histologisch gesichert; alle 11 Plattenepithelkarzinome bzw. oat cell Karzinome).

Entsprechend der Verteilung der Personenjahre läßt sich bei den Bronchialkarzinomen ein signifikanter Anstieg der «mortality ratio» (Nichtraucher=1.0) von 2.18 bei den leichten und mäßig starken Rauchern, bis auf 9.27 bei den Rauchern der Kategorien III und IV nachweisen ($p < 0.02$, $\chi^2 = 6.52$, $n = 1$).

Der Quotient der Mortalität der 10 starken Raucher zur Sterblichkeit der 4 leichten bzw. mäßig starken Raucher beträgt 4.3. Von den Rauchern mit Bronchialkarzinom waren 10 Zigarettenraucher («mortality ratio» 6.86) und 4 Gemischtraucher («mortality ratio» 5.98), wovon bei 3 der mengenmäßige Verbrauch an Zigarettentabak weit im Vordergrund stand.

Die Zahl von 2 *Larynxkarzinomen* und 1 *Mundhöhlenkarzinom* erlaubt keine weitere statistische Auswertung, nur die Erwähnung, daß dies keine reinen Zigarettenraucher betraf. Alle drei waren starke Gemischtraucher.

Für die Karzinome des Magendarmkanals ergibt sich eine relativ hohe «mortality ratio», die jedoch viel geringer als bei den Bronchialkarzinomen ist (s. Abb. 3). Im wesentlichen beruht dieser Wert darauf, daß alle 10 an einem *Magenkarzinom* verstorbenen Ärzte Raucher waren.

An und für sich würde sich aus diesem Befund eine enge Relation zum Rauchen ableiten lassen. Wir sehen aber bei allen Leiden, die mit dem Rauchen zusammenhängen, immer wieder einen deutlichen Anstieg der Todesrate in Abhängigkeit von der Menge des konsumierten Tabaks. Bei den Magenkarzinomen ergibt sich zwischen den altersstandardisierten Todesraten der 6 Raucher der Kategorien I und II (0,38) und der 4 Raucher der Kategorien III und IV (0,40) kein Unterschied, so daß wir diese Relation in unserer Untersuchung nicht als beweiskräftig ansehen können (für die Bronchialkarzinome betragen vergleichsweise die entsprechenden Werte: Kat. I und II: 0,24, Kat. III und IV 1,02).

Im Zusammenhang mit dem Rauchen interessieren nach den Arbeiten von *Lilienfeld* [33] auch die *Blasenkarzinome*. Wir beobachteten aber nur zwei Fälle, der eine war Nichtraucher, der andere leichter Raucher, so daß sich entsprechend der Verteilung der Personenjahre für unsere Untersuchung ein negatives Resultat ergibt.

Von den übrigen 63 Tumoren sei festgestellt, daß sich in keinem Fall eine Beziehung zum Tabakkonsum nachweisen ließ. Eine negative Relation, also eine relativ größere Anzahl verstorbener Nichtraucher findet sich bei den Hirntumoren sowie auch bei den malignen mesenchymalen Geschwülsten. Alle Tumoren zusammen mit Ausnahme der Bronchialkarzinome und der Larynx- bzw. Mundhöhlenkarzinome zeigen eine «mortality ratio» von 1,07, für die Raucher der Kategorien I und II beträgt sie 1,15, in den Kategorien III und IV 0,75 (Nichtraucher=1,0).

Als Nebenfund sei hervorgehoben, daß zwei Ärzte zwischen 55 und 65 Jahren an einem Röntgenkarzinom mit typischem primärem Sitz an einer der Hände verstorben sind. Die Diagnose wurde in beiden Fällen durch Fachradiologen ersten Ranges bestätigt.

c) Respiratorische Erkrankungen

Unter diesem Sammelbegriff haben wir die Todesfälle an Lungenemphysem, Lungentuberkulose und Pneumonien eingereiht. Trotz der kleinen Gesamtzahl von 26 Todesfällen ist es notwendig, die einzelnen Krankheiten gesondert zu betrachten. Die altersstandardisierten Todesraten sind in Tabelle 24 zusammengestellt.

An einem *Lungenemphysem* starben 10 Ärzte, 5 davon waren leichte und 5 waren starke Raucher. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß kein einziger Nichtraucher an einem Lungenemphysem verstarb. Die Relation zwischen Rauchen und Krankheit wird durch den Anstieg der Mortalität bei den starken Rauchern um 1,77, gegenüber den Rauchern der Kategorien I und II bestätigt (vergleichsweise beträgt bei den Herzinfarkten der entsprechende Faktor 1,32).

Tabelle 24

Altersstandardisierte Todesraten bei respiratorischen Krankheiten pro 1000 Personenjahre (in Klammern «mortality ratio»)

	Anzahl	Alle Personen	Nicht-raucher	Kat. I u. II	Kat. III u. IV
Lungenemphysem	10	0,38	0	0,3	0,53
Chron. Bronchitis (konkomitierend)	26	0,77	0	0,36	2,16
Lungentuberkulose	8	0,26	0,45 (1,0)	0,22 (0,48)	0,21 (0,46)
Pneumonie	8	0,23	0,25 (1,0)	0,18 (0,72)	0,31 (1,24)

Chronische Bronchitis wurde in 26 Fällen als konkomitierende Erkrankung angegeben. Die Mehrzahl (20 Personen) betraf starke Raucher (Kategorien III und IV), 6 waren leichte bzw. mäßig starke Raucher, also entsprechend den Verhältnissen bei Lungenemphysem. Altersspezifisch berechnet ergibt sich bei den starken Rauchern eine sogar 6mal höhere Erkrankungsziffer.

Bis zum Alter von 65 Jahren war nur bei 9 starken Rauchern diese Diagnose gestellt worden. Oberhalb dieser Altersgrenze wurde bei 6 leichten und 11 starken Rauchern eine chronische Bronchitis angegeben (wahrscheinlich andere Genese der chronischen Bronchitis in höherem Alter). Die jugendlichen Raucher mit Todesursache Lungenemphysem oder Mitbeteiligung einer chronischen Bronchitis waren mit einer Ausnahme eines Gemischtrauchers reine Zigarettenraucher.

An *Lungentuberkulose* starben 8 Ärzte, davon waren 3 Nichtraucher, 3 leichte und 2 schwere Raucher. Es besteht also eine negative Relation zum Tabakkonsum, die «mortality ratio» für alle Raucher gegenüber den Nichtrauchern beträgt 0,46.

Eine *Pneumonie* wurde in 8 Fällen als primäre Todesursache angegeben. Die Todesrate für die starken Raucher liegt etwas über der der Nichtraucher, für alle Raucher beträgt die «mortality ratio» hier 0,91. Es haben diese Zahlen nur sehr geringen Aussagewert, da wir den Effekt des Tabakkonsums im Zeitpunkt des Auftretens einer akuten, nicht durch jahrelanges Rauchen beeinflussten Erkrankung nicht kennen, sondern nur vermuten können.

d) *Ulcera ventriculi et duodeni*

An den Folgen von *Ulcera* starben 8 Ärzte (5 starke Raucher, je 1 in Kategorie 0, I, II). Ohne eine Bewertung wegen der kleinen Zahl zu machen, seien noch die Todesraten (pro 1000 Personenjahre) aufgeführt:

Alle Personen	Nichtraucher	Kat. I und II	Kat. III und IV
0,24	0,14 (1,0)	0,12 (0,85)	0,53 (3,78)

Der deutliche Anstieg der Todesrate bei den starken Rauchern («mortality ratio»: 3,78) ist hervorzuheben, da weitere 16 Fälle von *Ulcera* unter

den konkomitierenden Todesursachen die gleichen Verhältnisse zeigen: «mortality ratio» für die Raucher der Kategorien I und II: 0,75, für die starken Raucher der Kategorien III und IV: 2,16.

e) Unfälle und Suicid

25 Ärzte kamen bei Unfällen ums Leben und 10 verübten Suicid, mit 7,0% (5,0 bzw. 2,0%) aller Todesfälle eine hohe Zahl.

Für die Gruppe der Unfälle (5 Nichtraucher, 10 leichte, 10 starke Raucher) läßt sich eine positive Relation zum Tabakkonsum berechnen («mortality ratio» für die Raucher der Kat. I und II: 0,96, für die Kat. III und IV: 1,57), die allerdings statistisch nicht bewiesen werden kann ($p < 0,15$, $\chi^2 = 1,16$, $n = 1$). Wenn wir die Unfälle nach ihrem Her- gang aufteilen, so läßt sich nur bei den 12 Verkehrsunfällen ein Anstieg der «mortality ratio» mit der Intensität des Rauchens nachweisen. Für die übrigen Unfallarten, vor allem für die nächstgrößere Gruppe von 6 Bergunfällen ergeben sich keine Gesetzmäßigkeiten.

Bei den 10 Suiciden (3 Nichtraucher) beträgt die «mortality ratio» für alle 7 Raucher 0,64.

Die Todesrate für alle bei *Autounfällen* (Autolenker: 11 Personen) umgekommenen Ärzte liegt mit 0,36 6mal höher als der gesamtschweizerische Wert für die Jahre 1955–1962 (0,06). Dieser Vergleich ist aber nicht zulässig, denn der Arzt besitzt berufsbedingt praktisch immer ein Auto. Wenn wir nun annäherungsweise die Zahl der Todesfälle von Autolenkern in der Schweiz in den Jahren 1955–1962 auf die Zahl der in diesem Zeitraum im Verkehr stehenden Autos beziehen, so ergibt sich für die Ärzte keine sichere höhere Gefährdung mehr.

Bei den *Bergunfällen* ist die *Todesrate der Ärzte* von 0,19 (pro 1000 Personenjahre) gleich 8,4mal *höher* als der Wert für die gesamte männliche schweizerische Bevölkerung über 30 Jahren. Diese Differenz wird durch das bei den Akademikern häufigere Aufsuchen der Berge in den Ferien, wo sie als übermüdet und untrainiert mehr gefährdet sind, zu erklären sein. Möglicherweise spielt auch die stärkere «alpinistische Tätigkeit» der Ärzte mit.

f) Andere Todesursachen

In dieser Sammelgruppe mit 43 bekannten Todesursachen weisen die starken Raucher eine «mortality ratio» von 1,61, die leichten bzw. mäßig starken Raucher eine solche von 0,98 auf. Unter 6 Fällen von *Lebercirrhose*, die hier eingereiht sind, waren 4 Ärzte starke Raucher (davon in 3 Fällen die alkoholische Ätiologie der Cirrhose gesichert). Beide leichten Raucher wiesen hingegen eine posthepatitische Cirrhose auf. Bei den 14 Fällen von *Niereninsuffizienz* jeglicher Genese bestanden keine Zusammenhänge mit dem Rauchen.

g) Ursachen frühzeitigen Todes

Zum Schluß interessiert uns hier noch, aus welchen Gründen 54 von 496 Ärzten, d. h. $\frac{1}{9}$, vorzeitig jünger als 55 Jahre gestorben sind. Die Todesursachen der zwischen 35 und 54 Jahren Gestorbenen haben wir in Tabelle 25 zusammengestellt.

Bemerkenswert in dieser Tabelle ist die Tatsache, daß zwischen 35 und 54 Jahren mehr Personen durch Unfälle und Suicid umkamen als durch Herzinfarkte oder Tumoren. Ihre Anzahl ist etwa gleich groß wie die der «related causes», d. h. jener Erkrankungen, die mit dem Tabakrauchen in direkten oder indirekten Zusammenhang gebracht werden können. Vergleichen wir aber die beiden ersten Kolonnen der Tabelle (Total Todesfälle jeden Alters bzw. zwischen 35 und 54 Jahren), so sehen wir, daß die Hälfte der Todesfälle infolge Unfalls oder Suicids zwischen 35 und 54 Jahren regi-

Tabelle 25
Todesursachen der zwischen 35 und 54 Jahren verstorbenen 54 Ärzte

Todesursachen	Total Todesfälle jed. Alters	35-54 J.			
		Total Todesfälle	Nicht- raucher	Leichte Raucher	Starke Raucher
*Herzinfarkt bzw. Coronarsklerose	162	12	2	2	8
Andere Herz-Kreis- lauf-Erkrankungen	123	1	—	—	1
*Bronchialkarzinom	15	2	—	1	1
*Larynxkarzinom	3	—	—	—	—
Andere Tumoren	75	7 ¹	2	3	2
*Lungenemphysem	10	1	—	—	1
Lungentuberkulose	8	4	2	2	—
Pneumonie	8	—	—	—	—
*Ulcers ventriculi et duodeni	8	2	—	—	2
Unfall	25	11	2	2	7
Suicid	10	5	1	2	2
*Lebercirrhose	6	—	—	—	—
Alle anderen	37	7	4	—	3
Unbekannt	6	2	1	—	1
Total	496	54	14	12	28
* «related causes»	204	17	2	3	12

¹ 7 «andere Tumoren»: 2 Hirntumoren, 2 Sarkome, 1 Magenkarzinom, 1 abdominaler Karzinom unbestimmter Lokalisation, 1 myeloische Leukämie.

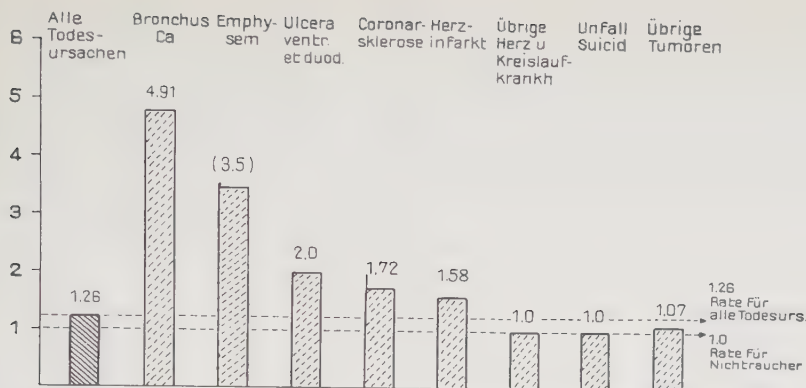


Abb. 4. «Mortality ratio» (berechnet auf Grund der altersstandardisierten Todesraten).

striert wurde, die größte Zahl der «related causes» aber erst in den Altersgruppen über 55 Jahren auftritt. Bei den Unfällen überwiegen die Todesfälle der Autolenker (6 Personen) bzw. die Todesfälle durch Sturz im Gebirge (3 Personen). Bei den 8 Todesfällen infolge Lungentuberkulose ergibt sich ein gleichartiges Verhalten wie bei den Unfällen bzw. Suiciden, indem auch bei dieser Erkrankung die Hälfte aller Todesfälle zwischen 35 und 54 Jahren auftrat. Erklärbar ist dies wohl durch die stärkere Neigung zur Progredienz des Prozesses in jugendlichem Alter, der bis zum Tode nicht zum Stillstand kommt und meist zu schwerer kardialer bzw. respiratorischer Insuffizienz geführt hat.

Diskussion

In Abb. 4 haben wir unsere Befunde mit der «mortality ratio» der einzelnen Todesursachen für alle Raucher zusammengefaßt. Für die Todesfälle durch *Herzinfarkt* und *Bronchialkarzinom* ergibt sich ein *eindeutiger, hinreichend gesicherter Zusammenhang mit dem Rauchen*. Auch für die Todesfälle infolge Herzinsuffizienz bei Coronarsklerose fand sich eine solche Relation, keine dagegen für die übrigen Kreislaufkrankheiten inkl. Hypertonie. Für die Fälle von Larynxkarzinom, Lungenemphysem, ebenso für Magengeschwüre sowie Duodenalulcera ist eine positive, statistisch aber wegen der kleinen Zahl nicht zu sichernde Relation festzustellen. Die «mortality ratio» für die Todesfälle infolge Lungenemphysems konnte nur approximativ berechnet werden, denn, wie erwähnt, starb kein einziger Nichtraucher an dieser Krankheit.

Um die Bedeutung der Sterblichkeit einzelner Leiden für die Gesamtmortalität (siehe Teil I der vorliegenden Arbeit) festzustellen, wurde die Berechnung der «*excess deaths*» herangezogen. Es ist dies die Differenz zwischen beobachteten und erwarteten Todesfällen bei Bestimmung der

«mortality ratio» nach *Hammond* und *Horn* bzw. in unserem Falle Berechnung der zu erwartenden Todesfälle auf Grund des aus den «altersstandardisierten Todesraten» gewonnenen Wertes der «mortality ratio». Unsere Werte sind in der gleichen Tabelle 26 mit den Resultaten von *Hammond* und *Horn* [25] verglichen. Wenn wir unsere etwas abweichende Klassifikation der Herz- und Kreislauferkrankungen berücksichtigen, so stimmen die Befunde auffallend überein. Lediglich bei den Fällen von Lungenemphysem ergibt sich ein anderes Bild, wobei unsere Befunde mehr den Ergebnissen der englischen (*Doll, Hill* [10]) und der kanadischen Studie (*Best, Josie, Walker* [6]) gleichen [40].

Wichtig erscheint uns die Feststellung, daß die «excess deaths» infolge *Herzinfarkts* fast die Hälfte aller Überschuß-Todesfälle ausmachen und die Zahl für die Bronchialkarzinome etwa um das Dreifache übersteigen. Den Anstieg der «mortality ratio» mit der Intensität des Rauchens bei den Herzinfarkten, haben wir in Abb. 5 mit den Befunden aus drei großen prospektiven Studien verglichen. Entsprechend den Feststellungen von *Buechley* u. Mitarb. [7, 13], *Gsell* [22] und weiteren Autoren [8, 10, 29] ergibt sich auch in unserer Untersuchung zwischen 40 und 70 Jahren ein enger und starker Zusammenhang zwischen Rauchen und Infarkten. Unterschiede in der Art des gerauchten Tabaks lassen sich in unserer Untersuchung nur bei der Gruppe der leichten Raucher im Sinne einer höheren Gefährdung der Zigarettenraucher nachweisen.

Auf die pathogenetischen Beziehungen zwischen Rauchen und Herzinfarkt bzw. Coronarsklerose brauchen wir hier nicht einzutreten und begnügen uns damit, auf die einschlägigen Arbeiten [2, 22, 40] über dieses Gebiet zu verweisen.

Von den *malignen Tumoren* stehen 20% aller bei den Ärzten beobachteten Malignome [vgl. 32, 37, 40, 50], also die Bronchial-, Larynx- und Mundhöhlenkarzinome in eindeutigen Zusammenhang mit dem Tabakkonsum. Am besten wird dies durch den Vergleich der Todesraten dieser Karzinome mit denen der übrigen malignen Tumoren illustriert. In den Kategorien III und IV findet sich zwischen den beiden Gruppen nur noch ein geringfügiger Unterschied (Bronchial-Ca. + Larynx-Ca. : übrige Tumoren = 1:1,3). Bei den Nichtrauchern ist hingegen die Todesrate aller «anderen Tumoren» 20mal höher als die der Bronchial- und Larynxkarzinome. Die «mortality ratio» der an einem Bronchialkarzinom verstorbenen starken Raucher liegt etwas tiefer als in den übrigen prospektiven Studien [10, 12, 25], etwa gleich groß ist aber der mehr als vierfache Anstieg der Mortalität von den leichten zu den schweren Rauchern. Wir können deshalb annehmen, daß in einer größeren schweizerischen Untersuchung dieser Art sich der Unterschied ausgleichen würde.

Bezüglich der Art des gerauchten Tabaks finden wir in unserer Untersuchung keine wesentlichen Differenzen der Todesraten. Die relativ kleine Gesamtzahl der infolge eines *Bronchialkarzinoms* verstorbenen Ärzte erlaubt

«Excess deaths»* und beobachtete Todesfälle aller Altersstufen

	Gsell, Strobel				Hammond				
	Alle Todes- fälle	Beob- achtete Todes- fälle (Rau- cher)	„excess deaths“ %	„excess“ %	„morta- lity ratio“	Beob- achtete Todes- fälle (Rau- cher)	„excess deaths“ %	„excess“ %	„morta- lity ratio“
Herzinfarkt	117	98	36	43,4	1,58	3223	1359,4	51,7	1,72
Coronarsklerose	45	38	16	19,2	1,72				
Andere Herz-Kreislauf- Erkrankungen	123	93	0	0	1,0	1023	347,8	13,2	1,51
Bronchialkarzinom	15	14	11	13,2	4,91	399	357,5	13,6	9,61
Larynx- bzw. orale Karzinome	3	3	3	3,6	—	76	57,7	2,2	4,15
Andere Tumoren	75	58	4	4,8	1,07	815	206,8	7,6	1,32
Lungenemphysem	10	10	10	12,0	—	115	99,6	3,8	7,46
Pneumonien und Lungentuberkulose	16	11	7	-8,4	0,61	97	39,0	1,5	1,67
Ulcera ventriculi und duodeni	8	7	3,5	4,2	2,0	74	35,4	1,3	1,91
Unfall und Suicid	35	27	0	0	1,0	325	21,3	0,8	1,06
Alle anderen (inkl. Lebereirrh.)	43	35	6,5	7,8	1,23	666	111,2	4,3	1,20
Total	490	394	83,0	100,0	1,26	6813	2629,7	100,0	1,62

* «Excess deaths» Differenz zwischen beobachteten und erwarteten Todesfällen der Raucher. Bei den Nichtrauchern entspricht definitions- gemäß die Anzahl der erwarteten Todesfälle der Zahl der beobachteten Todesfälle.)
 In unserer Untersuchung sind die «excess deaths» auf Grund des aus den altersstandardisierten Todesraten gewonnenen Werts der «mortality ratio» berechnet (s. Abb. 4) und auf Halbe gerundet.

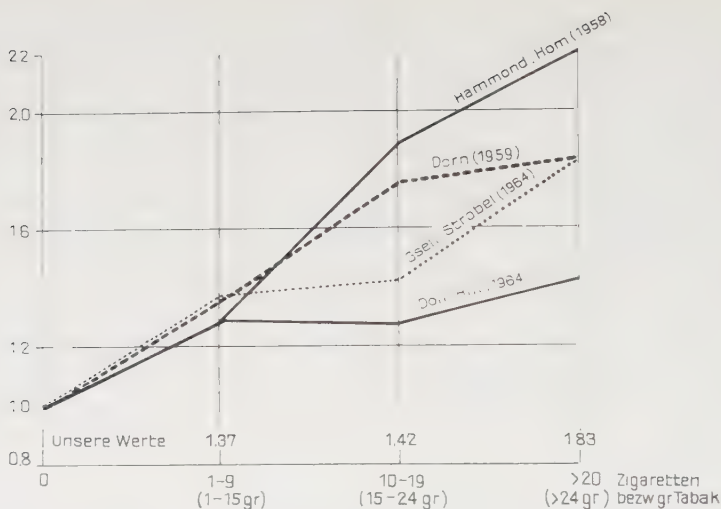


Abb. 5. «Mortality ratio» bei Herzinfarkten (modifiziert nach *Hammond*).

keine sicheren Rückschlüsse in diesem Punkt. Man kann hier aber die Angaben des Eidgenössischen Statistischen Amtes [16, 17], das bei Bronchialkarzinomen noch nach Zigarettenrauchen und andersartigem Rauchen (Nicht-Zigarettenrauchen) nachfragt, mitverwenden. Von den in den Jahren 1958-1960 an einem Bronchialkarzinom verstorbenen Männern fallen ein Drittel in die Rauchergruppe der Nicht-Zigarettenraucher. Dies läßt vermuten, daß in der Schweiz bei Bronchialkarzinomen keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Todesraten der einzelnen Raucherarten bestehen. Eine Aufstellung des Eidgenössischen Statistischen Amtes über die Jahre 1951-1954 ergab in mehr als der Hälfte der Fälle von Bronchialkarzinom den Konsum «anderer Tabaksorten» (als Zigaretten), ist aber wegen der damals oft noch ungenügenden Angaben nicht sicher zu verwerten. In gleiche Richtung, wie diese beiden Übersichten, weist die neue Untersuchung von *Gsell* und *Jung* [21] über Bronchialkarzinome in alpinem ländlichem Gebiet der Schweiz, die in 96% starke Raucher betrafen, wobei aber die Mehrzahl Zigarren- und Stumpenraucher und nur 22% reine Zigarettenraucher waren. In der uns erst nach Abschluß unserer Untersuchung bekannt gewordenen Nachkontrolle von *Doll* und *Hill* [10c] bei den britischen Ärzten weisen diese Autoren nun ebenfalls eine deutlich erhöhte Gefährdung der starken Zigarren- und Pfeifenraucher für Bronchialkarzinome nach.

Bei den *Magenkarzinomen* decken sich unsere Befunde weitgehend mit den Resultaten der großen prospektiven Studien, indem dort wie hier keine eindeutige Relation zum Rauchen nachgewiesen werden konnte.

Bei den Todesfällen infolge *Lungenemphysems* und *chronischer Bronchitis* kann eine positive Relation zum Tabakkonsum durch die in «Smoking and Health» [40] zusammengestellten Resultate aus den klinischen Arbeiten von *Higgins, Fletcher, Densen, Olsen*, auf den auch unsere Ergebnisse hinweisen, angenommen werden. Weiterhin wird durch die Untersuchungen von *Auerbach* [3] der Einfluß des Tabakrauchens auf das Bronchialepithel sehr schön belegt.

Eine positive Relation von Lungentuberkulose zum Tabakkonsum fanden *Lowe* [34] in einer retrospektiven und neuerdings auch *Doll und Hill* [10c] in ihrer prospektiven Untersuchung, ein Zusammenhang, der hier nicht kausal, sondern als das Leiden begünstigend anzusehen ist. Unser eigener (negativer) Wert beruht auf einer zu kleinen Zahl von Todesfällen, um eine solche diskrete Beziehung aufdecken zu können.

Unsere Ergebnisse bei den *Ulcera ventriculi* bzw. *duodeni* gleichen weitgehend den Basler Feststellungen von *v. Rechenberg* u. Mitarb. [39] und von *Mannhart* [36]. Auch hier steht nur ein indirekter Einfluß des Rauchens zur Diskussion, da ein ursächlicher Faktor für die Entstehung der bei beiden Geschlechtern gleich häufigen *Ulcera* nicht vorliegt. Hingegen wird durch die statistischen Erhebungen von *Doll und Hill* [zit. in 10c] die schädigende Einwirkung des Rauchens auf die Abheilung der *Ulcera* wahrscheinlich gemacht. Auch bei den *Lebercirrhosen*, für die eine positive Relation in unserer Untersuchung (6.0 der 83 «excess deaths» = 7.2%) und in den Studien von *Hammond* und *Horn* [25] sowie von *Doll und Hill* [10c] sich ergab, ist ein indirekter Zusammenhang anzunehmen, da zum übermäßigen Alkoholgenuß oft parallel auch starkes Rauchen tritt [13].

Besonders sei nochmals auf die *Parallelität unserer Resultate zu der englischen Großstatistik bei Ärzten* von *Doll und Hill* [10c] hingewiesen, wobei wir deren neueste Zahlen der 10jährigen Beobachtung erst bei Abschluß unserer Studie berücksichtigen konnten. Der Vergleich mit den Ergebnissen der genannten Autoren ist um so wichtiger, als es sich nicht nur um eine Untersuchung an ganz verschiedenen Orten der gleichen Berufsgruppe, um Ärzte, handelt, sondern auch, weil beide Studien über fast ein Dezennium den Todesfällen nachgegangen sind. Auf einzelne Punkte wurde vorn eingegangen. Es wurden aber noch für alle Erkrankungen, die eine positive Relation mit Rauchen zeigten, also für die Todesfälle an coronarer Erkrankung inkl. Herzinfarkt, an Bronchialkarzinom, Larynxkarzinom, Lungenemphysem, *Ulcera ventriculi et duodeni* sowie an Lebercirrhose zusammen, die altersstandardisierten Todesraten in Abhängigkeit von der Menge des Tabakkonsums, entsprechend dem Vorgehen von *Doll und Hill*, berechnet. Aus Tabelle 27a geht die weitgehende Übereinstimmung der Resultate hervor.

Ein Unterschied besteht lediglich darin, daß die Werte von *Doll und Hill* nur für die reinen Zigarettenraucher gelten und in der Arbeit der genannten Autoren auch noch die wenig zahlreichen Fälle von Lungentuberkulose miteinbezogen sind.

Tabelle 27 a

Altersstandardisierte Todesraten bei Krankheiten, die in Beziehung zum Tabakkonsum stehen («related causes») (pro 1000 Personenjahre) («mortality ratio» in Klammern, Nichtraucher = 1.0)

Autoren	Zigaretteinheiten pro Tag								
	1	5	10	15	20	25	30	35	40
Doll, Hill 1964, England		5.48 (1.55)			6.81 (1.92)			9.56 (2.71)	
Gsell, Strobel 1964, Schweiz			5.66 (1.62)				8.42 (2.41)		

Tabelle 27 b

Autoren	Anzahl Todesfälle	Alter	Zigaretten- raucher	Gemischt- raucher (Zigaretten und andere Tabaksorten)	Zigarren- und Pfeifen- raucher
Doll, Hill 1964, England	1775	~30j.	6.39 (1.81)	5.33 (1.51)	4.17 (1.18)
Gsell, Strobel 1964, Schweiz	176	~35j.	7.74 (2.21)	5.54 (1.58)	5.28 (1.51)

Was die Art des gerauchten Tabaks (Tab. 27 b) betrifft, so decken sich unsere Zahlen für die Raucher aller Kategorien auch hier weitgehend mit den Werten von *Doll* und *Hill*. Bei der weiteren Unterteilung läßt sich, wie schon mehrfach erwähnt, eine ausgeprägte Gefährdung nicht nur der Zigarettenraucher, sondern auch der starken Zigarrenraucher, Pfeifen- und Gemischtraucher nachweisen.

Einzig in der Frage der Auswirkung des Inhalierens ergeben sich in unserer Untersuchung gegenüber den Befunden von *Doll* und *Hill* etwas abweichende Resultate. So finden wir vor allem bei den Herzinfarkten einen deutlichen Unterschied der Todesrate, die für die inhalierenden Zigarettenraucher höher liegt als für die nicht-inhalierenden reinen Zigarettenraucher: «mortality ratio» der inhalierenden Raucher: 2.25, der nicht-inhalierenden Raucher: 1.46 (Nichtraucher=1.0). Ebenfalls zeigen unsere Werte bei den Lungenkarzinomen und bei den Fällen von Lungenemphysem eine erhöhte

Mortalität der inhalierenden Zigarettenraucher. Sie beruhen in unserer Untersuchung aber auf einer zu kleinen Zahl von Todesfällen, um sicher verwertet werden zu können, und sind deshalb hier nicht aufgeführt.

Auf die unterschiedliche Methodik bei der Untersuchung der Reduktion des Tabakkonsums (Doll und Hill verfügen über Angaben aus den Jahren 1951 und 1958 und berechnen wahre Todesraten, während unsere Zahlen sich auf die Angaben im Jahre 1955 beziehen) sind wir bereits im I. Teil eingegangen. Ein Vergleich ist deshalb hier nicht möglich.

Vergleiche mit der Gesamtbevölkerung

Es ist hier nicht der Ort, unsere für die Ärzteschaft errechneten Werte in jeder Einzelheit mit den Todesraten der Gesamtbevölkerung zu vergleichen. Wir wollen hier nur auf die Herzinfarkte und die Bronchialkarzinome eingehen (Tab. 28).

Die gesamtschweizerischen Todesraten wurden uns auf Grund der Angaben des Eidgenössischen Statistischen Amtes [17] ermittelt. Die Zahl aller Todesfälle von Männern über 30 Jahren in den Jahren 1955-1962 wurde zur Berechnung der Sterbeziffern auf die Zahl der am 1. Jan. 1959 in der Schweiz lebenden Männer über 30 Jahre bezogen.

Die für die Ärzte gefundene Todesrate der Herzinfarkte ist 2,1mal höher als der Wert der Totalbevölkerung. Ein wesentlicher statistischer Fehler unsererseits wird dadurch unwahrscheinlich gemacht, daß dieser Faktor über alle Altersgruppen hinweg sich nur wenig verändert. Da unsere frü-

Tabelle 28

Vergleich der altersstandardisierten Todesraten der Ärzte mit den Sterbeziffern der in der Schweiz lebenden Männer über 30 Jahre (Todesraten/1000 Personenjahre bzw. 1000 lebende Personen)

	1: Ärzte	2: Gesamtbevölkerung	Faktor 1/2 (bzw. 2/1)
Herz-Kreislauf-Erkrankungen			
Herzinfarkte			
(bzw. coronare Erkrankungen)	3,50	1,41	2,12
Alle übrigen Herz-Kreislauf-Erkrankungen	5,81	6,41	0,91
Total: alle Herz-Kreislauf-Erkrankungen	8,31	7,82	1,07
Karzinome			
Bronchialkarzinome	0,45	0,66	0,67 (1,45)
Total: alle Karzinome	2,24	3,32	0,67 (1,48)
Lungenemphysem bzw. chronische Bronchitis	0,38	0,21	1,81
Ulcera ventriculi bzw. duodeni	0,24	0,17	1,41
Alle übrigen Erkrankungen ...	3,53	6,30	0,56 (1,79)
Alle Todesfälle	14,70	17,82	982 (1,21)

heren Erhebungen [21] einen etwa gleich großen Tabakkonsum der Ärzte wie der Gesamtbevölkerung ergeben haben und da eine bessere diagnostische Erfassung der Herzinfarkte bei Ärzten keine wesentliche Rolle spielt, wird diese Differenz vielmehr durch die überdurchschnittliche Beanspruchung dieses Berufes (Stress) zu erklären sein. Das vermehrte Risiko der Ärzte wird auch dadurch wahrscheinlich, daß die größere Todesrate der Ärzte für die Herzinfarkte nicht ganz durch die im Vergleich zur gesamten Bevölkerung kleinere Todesrate bei den übrigen Herz- und Kreislauferkrankungen wettgemacht wird. Zudem haben wir uns hier daran zu erinnern, daß die in unserer Studie erfaßten Ärzte eine kleinere Mortalität als die schweizerische Gesamtbevölkerung aufweisen. Die Todesrate für alle Karzinome liegt in unserer Untersuchung für Ärzte 1.48mal tiefer als die entsprechende Ziffer für alle in der Schweiz lebenden Männer über 30 Jahren. Für die Bronchialkarzinome allein ist der Unterschied der Todesrate aller Ärzte (0.45/1000 Personenjahre) zu der Mortalität der männlichen Bevölkerung über 30 Jahren (0.66/1000 lebende Männer) etwa gleich groß (Faktor 1.45), so daß wir hier eine weitgehende Parallelität zu den schweizerischen Verhältnissen annehmen dürfen.

Aus dem Vergleich der Zahlen für das Lungenemphysem bzw. für die *Ulcera ventriculi* und *duodeni* dürfen wegen der geringen Anzahl von Todesfällen in unserer Untersuchung keine bindenden Schlüsse gezogen werden.

Zusammenfassung

Es wird eine prospektive Untersuchung über die Beziehungen zwischen Tabakkonsum und Mortalität bei der schweizerischen Ärzteschaft mitgeteilt, wobei aus einer Befragung von 3479 Ärzten die nach einer Beobachtungszeit von 9 Jahren in dieser Gemeinschaft aufgetretenen 496 Todesfälle von Männern bewertet wurden. Von unseren Befunden mit Berechnung der Todesraten bzw. der «mortality ratio» auf Grund der Personenjahre seien erwähnt:

1. Die Mortalität aller Raucher ist gegenüber derjenigen der Nichtraucher um 25% erhöht. Bei den leichten bzw. mäßig starken Rauchern werden 9% bzw. 19% mehr Todesfälle registriert als bei den Nichtrauchern. Die Sterblichkeit der starken Raucher ist um 39% bzw. um 44% größer als die der Nichtraucher. Die starken Raucher sind zwischen 35 und 75 Jahren stärker gefährdet als die Nichtraucher, während die Todesraten der leichten bzw. mäßig starken Raucher nur zwischen 55 und 75 Jahren eindeutig höher sind als die der Nichtraucher. Bei den vergleichbaren Relationen in den Altersgruppen 55-64 und 65-74 Jahre ergibt sich ein signifikanter Anstieg der Mortalität parallel zur Intensität des Rauchens von einem gegenüber den Nichtrauchern 30% höheren Wert bei den leichten Rauchern bis zu einem Wert von 89% für die stärksten Raucher.

Bis zum Alter von 75 Jahren weisen die Zigarettenraucher höhere Todesraten auf als die Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher. Zwischen 55 und 74 Jahren ist die Mortalität der Zigarettenraucher gegenüber den Nichtrauchern um 58%, die der Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher zusammen um 31% erhöht, ein Unterschied, der sich auf die ungleich große Sterblichkeit der leichten bzw. mäßig starken Raucher zurückführen läßt (Kat. I und II. Mortalität gegenüber Nichtraucher: reine Zigarettenraucher +52%; Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher +12%). Die Todesrate der starken reinen Zigarettenraucher ist um 67% erhöht, bei Inhalieren des Tabakrauches sogar um 95% größer als die der Nichtraucher. Der entsprechende Wert für die geringer inhalierenden Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher beträgt +65%. Unter den Zigarettenrauchern zeigen die bis zum Endstück rauchenden Personen eine höhere Mortalität als die Raucher, die die Zigaretten nur bis zur Hälfte bzw. bis zu $\frac{3}{4}$ rauchen. Eine Reduktion des Rauchens wirkt sich deutlich auf die Mortalität aus: Personen, die erst 5 Jahre vor der Befragung den Tabakkonsum einschränkten, zeigen eine größere Sterblichkeit als die Personen, die schon früher den Tabakkonsum reduzierten.

Mortalitätsvergleiche (Gesamt-Todesraten) mit den prospektiven Studien bei Ärzten in England und den USA sowie den großen amerikanischen und kanadischen Untersuchungen bei der Gesamtbevölkerung ergeben eine weitgehende Übereinstimmung der Resultate, vor allem in dem *wichtigsten Befund*: *eindeutig erhöhte Todesraten der Raucher gegenüber denen der Nichtraucher*.

2. Die Untersuchung der Relationen zwischen Tabakkonsum und einzelnen Todesursachen ergibt einen statistisch signifikanten Zusammenhang bei Herzinfarkten bzw. Coronarsklerose sowie Bronchialkarzinom. Für die Todesfälle durch Larynxkarzinom, Lungenemphysem, Ulcera ventriculi et duodeni besteht ebenfalls eine positive Relation zum Rauchen, die aber wegen der kleinen Zahl statistisch nicht gesichert werden kann.

Bei den *Herzinfarkten*, als der in unserer Untersuchung häufigsten Todesursache überhaupt, läßt sich *zwischen ca. 40 und 70 Jahren* bei allen schweren Rauchern ein *enger Zusammenhang zum Tabakkonsum* nachweisen. Unter den leichten Rauchern erscheinen nur die reinen Zigarettenraucher stärker gefährdet als die Nichtraucher. Die Bedeutung dieser Feststellungen wird dadurch unterstrichen, daß die Todesfälle durch Herzinfarkt bzw. Coronarsklerose mehr als die Hälfte aller «excess deaths» der Raucher ausmachen, also wesentlich zur höheren Gesamtmortalität der Raucher beitragen. Die höhere Todesrate der Ärzte gegenüber der schweizerischen Gesamtbevölkerung macht das Vorliegen weiterer nosologischer Faktoren wahrscheinlich.

Den engsten Zusammenhang zwischen Rauchen und Todesfällen, also die *relativ höchste Todesrate der Raucher* gegenüber der der Nichtraucher, finden wir beim *Bronchialkarzinom*. Mit zunehmender Intensität des Rau-

chens zeigen die Mortalitätsziffern hier den steilsten Anstieg. Es kann insbesondere durch den Vergleich mit anderen schweizerischen Statistiken wahrscheinlich gemacht werden, daß sich die Mortalität der starken Zigarren-, Pfeifen- und Gemischtraucher nicht wesentlich von der der starken Zigarettenraucher unterscheidet. Die «excess deaths» infolge Bronchialkarzinoms machen wie die der Lungenemphyseme trotz der kleinen Gesamtzahl der Todesfälle 12^o/_o bzw. 13^o/_o aller Überschußtodesfälle der Raucher aus. Die Larynxkarzinome üben infolge ihrer Seltenheit keinen wesentlichen Einfluß auf die höhere Gesamtmortalität der Raucher aus.

Bei den *Ulcera ventriculi* bzw. *duodeni* ist die kleine Zahl der «excess deaths» auf den Umstand zurückzuführen, daß nur die starken Raucher eine eindeutig höhere Mortalität aufweisen als die Nichtraucher. Es wird heute nur ein indirekter Einfluß des Rauchens auf die Erkrankung angenommen.

Die positive Relation zwischen Rauchen und Lebercirrhose ist hingegen nur als vorgetäuscht zu betrachten und auf die oft anzutreffende Parallelität von übermäßigem Alkoholgenuß mit starkem Tabakkonsum zurückzuführen.

Die Berechnung der Todesraten für alle sogenannten «related causes» bestätigt die Befunde aus dem I. Teil unserer Arbeit und gleicht weitgehend den Feststellungen von *Doll* und *Hill*: Anstieg der Mortalität mit zunehmendem Tabakkonsum, Gefährdung vor allem der reinen Zigarettenraucher. Unser Beobachtungsgut gibt aber sowohl in bezug auf die Berechnung der Todesraten wie die der «excess deaths» auch eine auffällende Übereinstimmung mit den prospektiven Erhebungen bei der Gesamtbevölkerung in den USA und in Kanada.

Summary

A prospective study of the relationship between smoking and mortality among Swiss doctors is described. A questionnaire was sent out to 3,479 doctors, and the 496 deaths occurring during the 9 years covered by the study have been evaluated. Our main findings with regard to the mortality rate, calculated in terms of man-years, are as follows:

1. The mortality rate is 25^o/_o higher among smokers in general than among non-smokers: among light smokers it was 9^o/_o higher, among moderately heavy smokers 19^o/_o higher, and among heavy smokers 39-44^o/_o higher. For heavy smokers the risk is greater between the ages of 35 and 75 years than for non-smokers in the same age group, whereas among light and moderately heavy smokers the death rate is substantially higher only between the ages of 55 and 75 years. In the 55-64 and 65-74 age groups, a significant and steady increase in the mortality rate in proportion to the amount smoked is evident, ranging from 30^o/_o among light smokers to 89^o/_o among the very heavy smokers.

Up to the age of 75 years the death rate is higher among cigarette-smokers

than among cigar-smokers, pipe-smokers and mixed-smokers.¹ Between 55 and 74 years the mortality among cigarette smokers is 58% higher than among non-smokers, whereas the mortality among all the other smokers together is 31% higher. This discrepancy is due to the unequal mortality rates among the light and moderately heavy smokers (Cat. I and II: Percentage mortality as compared with non-smokers: cigarette-smokers : 52%; cigar-, pipe-, and mixed-smokers : 12%). The death rate among heavy cigarette-smokers is 67% higher than among non-smokers, and as much as 95% higher if smoke is inhaled. The corresponding figure for cigar-, pipe- and mixed-smokers, who tend to inhale less smoke, is : 65%. Persons smoking the cigarettes to the end show a greater mortality than those who smoke only $\frac{1}{2}$ or $\frac{3}{4}$ of the length. A reduction in the amount smoked strongly influences the death rates: persons who began to cut down their tobacco consumption only five years before the questionnaire was filled out show a greater risk than those who started to cut down earlier.

Comparisons of the over-all death rates with the prospective studies carried out among doctors in England and the United States as well as with the extensive American and Canadian studies of the population in general reveal very consistent results, especially with regard to the most important finding, namely that the *death rates among smokers are markedly higher than those for non-smokers*.

2. The study of the relationship between the amount smoked and the individual causes of death shows a significant correlation in the case of myocardial infarction, coronary vascular disease, and bronchial carcinoma. A positive correlation with the amount smoked can also be demonstrated in the case of deaths caused by laryngeal carcinoma, emphysema and ulcera ventriculi et duodeni. However, this figure cannot be verified statistically owing to the small number of cases involved.

In our study, *coronary thrombosis* is the main cause of death. Here a *close relationship* to the amount smoked can be demonstrated in all heavy smokers between *appr. 40 and 70 years* of age. In the group of light smokers, this risk seems to be shared only by persons who smoke cigarettes only. The significance of these findings is emphasized by the fact that the deaths due to myocardial infarction and coronary vascular disease account for over 50% of all "excess deaths" among smokers, thus contributing substantially to the higher over-all mortality among smokers. The higher death rates among doctors as compared to the Swiss population in general suggest that other nosological factors are involved.

The *closest relation* between smoking and mortality, i.e. the highest death rate among smokers as compared with non-smokers, was found in *bronchial carcinoma*. Here the most striking rise in the mortality rate, in proportion to

¹ Persons who smoke any combination of cigars, cigarettes, and pipes.

the increase in the amount smoked, could be demonstrated. Taking other Swiss statistics into account it appears probable that the mortality among heavy cigar-, pipe- and mixed-smokers does not differ essentially from the mortality among heavy cigarette-smokers. The "excess deaths" due to bronchial carcinoma and those due to emphysema—in spite of the small number of deaths involved—account for 12% and 13% respectively of all "excess deaths". Owing to its relatively rare occurrence, cancer of the larynx does not exert any considerable influence on the higher mortality among smokers.

The small number of "excess deaths" due to ulcers of the stomach and duodenum can be attributed to the fact that only heavy smokers display a markedly higher mortality than non-smokers. The current view is that smoking exerts only an indirect influence on these diseases.

The positive relation between smoking and cirrhosis of the liver is considered as being deceptive and is thought to be a reflection of the frequent coincidence of heavy smoking with excessive drinking.

The death rates for all related causes confirm the findings mentioned in the first part of our study and are similar to the results obtained in the study by *Doll and Hill*, namely, that mortality rises when amount smoked is increased, and that the risk is higher for all those who smoke cigarettes only. Our results also correspond remarkably closely with the prospective analyses of the U.S. and Canadian population as regards the estimated death rates and "excess deaths".

1. *Abelin Th.*: Rauchen als Ursache von Lungenkrebs. *Z. Präy.-Med.* 6, 349 (1961).
2. American Heart Association: Cigarette smoking and cardiovascular diseases. *Circulation* 22, 160 (1960).
3. *Auerbach O., Stout A. P., Hammond E. C. und Garfinkel S.*: Changes in bronchial epithelium in relation to cigarette smoking and in relation to lung cancer. *New Engl. J. Med.* 265, 253 (1961).
4. *Berkson J.*: The statistical study of association between smoking and lung cancer. *Proc. Mayo Clin.* 30, 319 (1955).
5. *Berkson J.*: Smoking and lung cancer, some observations on two recent reports. *J. Amer. statist. Ass.* 53, 28 (1958).
6. *Best E. W. R., Josie G. J. und Walker C. B.*: A Canadian study of mortality in relation to smoking habits, a preliminary report. *Canad. J. publ. Hlth* 52, 99 (1961) zit. nach [40].
7. *Buechley R. W., Robert M. A. und Drake M.*: Relationship of amount of cigarette smoking to coronary heart disease mortality rates in men. *Circulation* 18, 1085 (1958).
8. *Dauber T. R., Moore F. E. und Mann G. V.*: Coronary heart disease in the Framingham study. *Amer. J. publ. Hlth* 47, 4 (1957).
9. *Doll R. und Hill A. B.*: Study of the etiology of carcinoma of the lung. *Brit. med. J.* 1952/I, 1271.
10. *Doll R. und Hill A. B.*: a) The mortality of doctors in relation to their smoking habits, a preliminary report. *Brit. med. J.* 1956/I, 1451. – b) Lung cancer and other causes of death in relation to smoking. *Brit. med. J.* 1956/II, 1071. – c) Mortality in

- relation to smoking: ten years observations of British doctors. *Brit. med. J.* 1964/I, 1399 und 1460.
11. *Doll R., Hill A. B., Gray P. G. und Parr E. A.*: Lung cancer mortality and the length of cigarette ends. *Brit. med. J.* 1959/I, 322.
 12. *Dorn H. F.*: The mortality of smokers and non-smokers. *Proc. Amer. statist. Ass.* 34 (1958).
 13. *Drake R. M., Buechley R. W. und Breslow L.*: An epidemiological investigation of coronary heart disease in the California health survey population. *Amer. J. publ. Hlth* 37, 43 (1957).
 14. *Dunn J., Linder G. und Breslow L.*: Lung cancer mortality experience of men in certain occupations in California. *Amer. J. publ. Hlth* 50, 1475 (1960).
 15. Eidg. Statistisches Amt: Statistische Jahrbücher der Schweiz 1955–1962.
 16. Eidg. Statistisches Amt: Bevölkerungsbewegung in der Schweiz 1949–1956/57 (Textband).
 17. Eidg. Statistisches Amt: Persönliche Mitteilung bisher unveröffentlichter Daten.
 18. *Gsell O.*: Bronchialkarzinome und Tabak, Ursache des Lungenkrebses. *Schweiz. med. Wschr.* 81, 662 (1951); *Oncologia (Basel)* (1965).
 19. *Gsell O.*: Die Rauchergewohnheiten der schweizerischen Ärzteschaft. *Schweiz. med. Wschr.* 86, 669 (1956).
 20. *Gsell O.*: Tabakrauchen und Krankheit. Neuland-Verlagsgesellschaft, Hamburg 1959.
 21. *Gsell O.*: Krankheiten durch Tabakrauchen. *Z. Präy.-Med.* 6, 366 (1961).
 22. *Gsell O.*: Tabakrauchen und Koronarkrankheiten bzw. Herzinfarkt. VII. int. Kongr. inn. Med. 1962, 174, und Schweiz. med. Wschr. 96, (1966) (im Druck).
 23. *Gsell O.*: Neue Erhebungen über Gesundheitsschädigungen durch Tabakrauchen. *Méd. et Hyg. (Genève)* 21, 556 (1963).
 24. *Gsell O. und Jung C.*: Lungenkrebs in alpinem, ländlichem Gebiet ohne Luftverschmutzung. *Dtsch. med. Wschr.* 89, 909 (1964).
 25. *Hammond E. C. und Horn D.*: a) Relationship between human smoking habits and death rates, follow up study of 187 766 men. *J. Amer. med. Ass.* 155, 1316 (1954). – b) Smoking and death rates on 44 months of follow up of 187 783 men. *J. Amer. med. Ass.* 166, 1159 und 1294 (1958).
 26. *Hammond E. C.*: Prospective studies on smoking in relation to death rates. *Bull. Inst. int. Statist.* 33, 132 (1961).
 27. *Hammond E. C.*: The effects of smoking. *Sci. Amer.* 207, 39 (1962).
 28. *Hammond E. C.*: Special report to the Surgeon General Advisory Committee on Smoking and Health, U.S. Dept. of Health, Education and Welfare 1964 (zit. nach [40]).
 29. *Hegglin R. und Keiser G.*: Über Rauchen und Coronarerkrankungen. *Schweiz. med. Wschr.* 85, 53 (1955).
 30. *Kreyberg H. J. A.*: A study of tobacco smoking in Norway. *Brit. J. Cancer* 8, 13 (1954).
 31. *Leib-Stauffacher U.*: Genußmittel und Tablettenkonsum in einer Bevölkerungsgruppe von Basel 1961. *Z. klin. Med.* 157, 223 (1962).
 32. *Lemon F. R., Walden R. T. und Woods R. W.*: Cancer of the lung and mouth in Seventh-Day-Adventists, preliminary report on a population study. *Cancer* 17, 486 (1964).
 33. *Lilienfeld A. M., Levine M. und Moore G. E.*: The association of smoking with the cancer of the urinary bladder in humans. *Arch. intern. Med.* 98, 129 (1956).
 34. *Lowe C. R.*: An association between smoking and pulmonary tuberculosis. *Brit. med. J.* 1956/II, 1081.
 35. *Lynch G. W.*: Smoking habits of medical and non-medical university staff. *Brit. med. J.* 1963/I, 852.

36. *Mannhart M.*: Krankheiten in ihrer Beziehung zu Genußmitteln in der Bevölkerung von Basel. *Z. klin. Med.* 157, 240 (1962).
37. *Plair C. M.* und *Wilens S. L.*: Cancer and life span in smokers and non-smokers. *Amer. J. Med.* 34, 88 (1963).
38. *Pyke D. A.*: Cigarette smoking and Bronchialcarcinoma. *Brit. med. J.* 1955/I, 1116.
39. *v. Rechenberg H. K.*, *Roches Ph.* und *Huber F.*: Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre. *Schweiz. med. Wschr.* 89, 176 (1959).
40. Report of the Advisory Committee to the Surgeon General of the Public Health Service on Smoking and Health. U.S. Dept. of Health, Education and Welfare 1964.
41. Royal College of Physicians: Smoking and Health. Pitman Medical Publishing Co. Ltd., London 1962.
42. *Snegireff L. S.* und *Lombard O. M.*: Survey on smoking habits of Massachusetts physicians. *New Engl. J. Med.* 250, 1042 (1954).
43. *Snegireff L. S.* und *Lombard O. M.*: Comparative study of smoking habits of physicians. *New Engl. J. Med.* 252, 691 (1955).
44. *Snegireff L. S.* und *Lombard O. M.*: Survival of Massachusetts physicians according to smoking habits. *Cancer* 16, 212 (1963).
45. a) *Sundermann E. P.*: Über Rauchergewohnheiten der Berliner Ärzteschaft. Diss. Berlin 1959. – b) *Schneider J. A.* und *Sundermann E. P.*: Rauchergewohnheiten der Berliner Ärzte. *Ärztl. Wschr.* 15, 118 (1960).
46. *Taylor H. C.*: Physicians and cigarette smoking. *J. Amer. med. Ass.* 181, 777 (1962).
47. Wissenschaftliche Tabellen, Geigy, Basel 1960.
48. *Wynder E. L.* und *Graham E. A.*: Tobacco smoking as a possible etiologic factor in bronchiogenic carcinoma. *J. Amer. med. Ass.* 143, 329 (1950).
49. *Wynder E. L.* und *Cornfield J.*: Smoking and cancer of the lung in doctors. *New Engl. J. Med.* 248, 441 (1953).
50. *Wynder E. L.*, *Lemon F. R.* und *Bross I. J.*: Cancer and coronary disease among Seventh-Day Adventists. *Cancer* 12, 1016 (1959).

